# صيانة وحماية الفسيفساء

## دراسة في السياحة المستدامة


إعداد

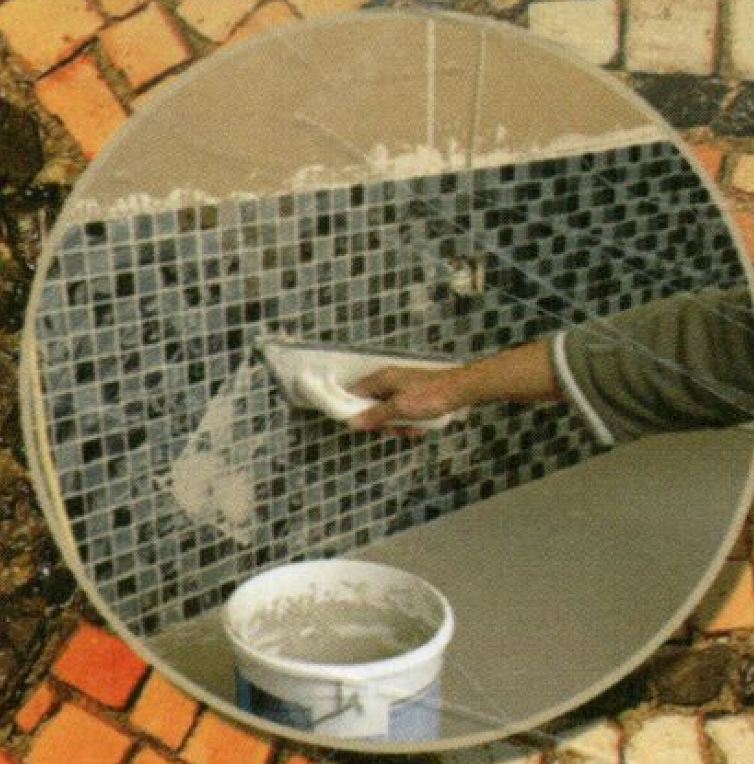
د. إبراهيم بظاظو

د. أحمد العمايرة　　　أ. أمجد عوض


# Maintenance & Protection of the Mosaic
## Study in Sustainable Tourism








الوراق للنشر والتوزيع

www.alwaraq-pub.com

الوراق
للنشر والتوزيع
www.alwaraq-pub.com

[ حديث قدسي (حَدَّثَنَا عَفَّانُ، قَالَ : حَدَّثَنَا عَبْدُ الْوَاحِدِ، قَالَ : حَدَّثَنَا سُلَيْمَانُ الْأَعْمَشُ، قَالَ : حَدَّثَنَا أَبُو صَالِحٍ، قَالَ : سَمِعْتُ أَبَا هُرَيْرَةَ، يَقُولُ: قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ : " قَالَ اللَّهُ عَزَّ وَجَلَّ : أَنَا عِنْدَ ظَنِّ عَبْدِي بِي وَأَنَا مَعَهُ حِينَ يَذْكُرُنِي ، إِنْ ذَكَرَنِي فِي نَفْسِهِ ذَكَرْتُهُ فِي نَفْسِي، وَإِنْ ذَكَرَنِي فِي مَلَإٍ ذَكَرْتُهُ فِي مَلَإٍ خَيْرٍ مِنْهمُ ، وَمَنْ تَقَرَّبَ إِلَيَّ شِبْرًا تَقَرَّبْتُ إِلَيْهِ ذِرَاعًا، وَمَنْ تَقَرَّبَ إِلَيَّ ذِرَاعًا تَقَرَّبْتُ إِلَيْهِ بَاعًا ، وَمَنْ جَاءَنِي يَمْشِي جِئْتُهُ مُهَرْوِلًا " ]



**صيانة وحماية الفسيفساء**

**دراسة في السياحة المستدامة**

# "صيانة وحماية الفسيفساء"
# دراسة في السياحة المستدامة

# Maintenance and Protection of the Mosaic
# Study in Sustainable Tourism


إعداد

د. ابراهيم بظاظو

استاذ مشارك

رئيس قسم الإدارة السياحية – جامعة الشرق الأوسط

د . أحمد العمايرة

عميد معهد فسيفساء مادبا

أ. أمجد عوض

مدرس – معهد فسيفساء مادبا






الطبعة الأولى

2014

محكم علمياً

٧٣٨,٥

بظاظو، إبراهيم خليل

صيانة وحماية الفسيفساء: دارسة في السياحة المستدامة

/إبراهيم خليل بظاظو .ـ عمان مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع ، ٢٠١٣ .

(    ) ص.

ر.أ. : ( ١٣٤٥ / ٤ / ٢٠١٣ ) .

الواصفات :/الفسيفساء//الفنون الخزفية//الآثار/

تم إعداد بيانات الفهرسة والتصنيف الأولية من قبل دائرة المكتبة الوطنية





ISBN : 978 - 9957 - 33 - 342- 3 ( ردمك )





مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع



شارع الجامعة الأردنية - عمارة العساف - مقابل كلية الزراعة - تلفاكس 00962 6 5337798

ص . ب 1527 تلاع العلي - عمان 11953 الأردن

e-mail : halwaraq@hotmail.com

www.alwaraq-pub.com - info@alwaraq-pub.com

# الإهداء

إلى زين الملوك وزهرة الأمل

حضرة صاحب الجلالة أبي الحسين عبدالله الثاني حفظه الله ورعاه

ملك المملكة الأردنية الهاشمية

إلى أحرار الفكر وأعداء التقليد الأعمى

إلى النفوس السمحة والبصائر النيرة

إلى من يستمعون القول فيتبعون أحسنه

أهدي هذا الكتاب

المؤلفون

# المحتويات

| الموضوع | الصفحة |
| --- | --- |

| الموضوع | الصفحة |
| --- | --- |

| الموضوع | الصفحة |
|---|---|
| **الفصل السابع: وسائل ترميم الفسيفساء (Restoration of Mosaics)** | 195 |
| أولاً : مبادئ صيانة الفسيفساء (Conservation of Mosaics) | 199 |
| ثانياً : أهم المواد التي تعلق بسطح الفسيفساء وطرق إزالتها | 202 |
| ثالثاً : وسائل التخلص من الأملاح المنتشرة على أسطح اللوحات الفسيفسائية | 203 |
| رابعاً : علاج الانبعاج في الفسيفساء (Treatment of Bulges) | 204 |
| خامساً : أساليب تقوية الفسيفساء | 205 |
| **الفصل الثامن : الصيانة الوقائية للصور والنقوش الجدارية في المواقع الأثرية** | 207 |
| أولاً : الصيانة العلاجية وعلاقتها بالصيانة الوقائية. | 211 |
| ثانياً : تطبيقات الصيانة الوقائية للصور والنقوش الجدارية الفسيفسائية | 216 |
| ثالثاً : آليات عملية التنقيب. | 220 |
| رابعاً: أدوات التسجيل والتصوير. | 226 |
| خامساً: أدوات تحديد وجس الموقع الأثري. | 227 |
| سادساً: السجلات الخاصة باللوحات الفسيفسائية | 229 |

| الموضوع | الصفحة |
| --- | --- |
|  | 285 |

| الموضوع | الصفحة |
| --- | --- |

| الصفحة | الموضوع |
|---|---|
| 330 | ثالثاً: تطبيقات نظام التوقيع العالمي (GPS) Global Position System في توثيق الأرضيات الفسيفسائية |
| 345 | رابعاً: تطبيقات النمذجة الرقمية في توثيق الأرضيات الفسيفسائية Digital Elevation Model (DEM) |
| 351 | خامساً: التصوير الفوتوغرافي في عملية توثيق اللوحات الفسيفسائية |
| 353 | **الفصل الثالث عشر : التخطيط المستدام للمناطق الفسيفسائية** |
| 356 | أولاً : أنواع التراث ومكوناته. |
| 358 | ثانياً: العوامل المؤثرة على المناطق الفسيفسائية. |
| 366 | ثالثاً: مستويات التخطيط المستدام للمناطق الفسيفسائية |
| 368 | رابعاً: مفهوم التخطيط المستدام |
| 369 | خامساً: ركائز التخطيط المستدام. |
| 371 | سادساً: الوسائل الفنية في الحفاظ على المناطق الفسيفسائية. |
| 391 | سابعاً: الطاقة الاستيعابية البيئية ( Environmental Carrying Capacity) |
| 401 | **قائمة المراجع والمصادر .** |

# المقدمـة

يعتبر فن الفسيفساء واحدا من الفنون الـتي تعتمـد علـى تجميـع قطـع مـن البلاط والزجاج بأحجام مختلفة وألوان مختلفة لتكوين تصميم متكامل، وقد عُـرف هذا الفن منذ قديم الزمان في اليونان، واشتهر به أيضا الرومان، ولقد ارجع العديد من البـاحثين كلمـة فسيفـساء في اللغـة العربيـة إلى الأصـل اليونـاني (psephos) ومعناها الحجر الصغير، وتعني أيضا الحصى، حيث صنعت الفسيفساء المبكـرة مـن هذه المادة، والفِسِفْس هو البيت المصور بالفسيفساء، والفسيفساء: قطعٌ صغيرة مـن الرخام، أو الحصباء، أو الخرز، أو نحوها، تُضم بعضها إلى بعض، فيُكوّن منها صورٌ ورسومٌ، تزين أرض البيت، أو جدرانه.

لعل ما يميز المناطق الأثرية التي تنتشر فيها اللوحات الفسيفسائية هو خلودها وصمودها عبر الزمن حتى وصلت إلينا تروي إنجازات أجدادنا ومفـاخرهم وهـي بهذا الخلود إنما تقاوم الكثير من الكوارث والصعوبات والأضرار، التي تتـسبب في ضياع وفقدان شواهد الموروث حتى تناقص عدد تلك اللوحات الفسيفسائية بمرور الزمن مما جعلنا أمام مسؤولية أكبر ونحن نحافظ ونصون ما تبقى من تلك اللوحات الفسيفسائية، ضد ما تتعرض له من محاولات تشويه وإزالة ،سواء كانت بتـأثيرات طبيعية أو بشرية تسهم كل منها بتصدعها وانهيارها ، وبالتالي زوالها في حال عـدم ترميمها وصيانتها والسعي للحفاظ عليها.

لقد جاء الاهتمام الدولي في الوقت الحاضر بالمناطق الفسيفـسائية وإدارتهـا بصورة علمية وترميمها وصـيانتها ؛ بـسبب العـدد الكـبير مـن المخـاطر الطبيعيـة والبشرية، نتيجة لعوامل متعددة ومختلفة أهمها الدمار الذي لحق بها، والـتي تهـدد بقاء هذه اللوحات الفنية كإرث إنساني حـضاري،فهذه المخـاطر تـؤدي إلى تـدمير التراث الإنساني وتشويهه ومن ثم طمس الإرث الحضاري للأمم والشعوب.

ينطلق هذا الكتـاب مـن فكـرة أساسـية مفادهـا أن عمليـة تـرميم وصيانة الفسيفساء هي عبارة عن عملية Process وعلينا فهمهـا والتعامـل معهـا ضـمن

هذه السياق، فعملية تطور المجتمع وما نجم عنه من تأثيرات متعددة على المناطق التي ينتشر بها الفسيفساء، وما رافقه من تأثيرات كبيرة على ديمومة هذه المناطق، مما يجعلنا نفكر جدياً بكيفية الحفاظ على هذا الموروث الحضاري بشكل مستدام .

فالمنهجية المتبعة في هذا الكتاب تتمثل في التركيز على دراسة القضايا والمواضيع العلمية الجوهرية في موضوعات صيانة وترميم الفسيفساء (خصائص المرمم، التطور الزمني للفسيفساء، أساليب التعامل مع اللوحات الفسيفسائية، العوامل الطبيعية والبشرية التي تؤثر على الفسيفساء، تقنيات توثيق الفسيفساء) التي تفضي بدورها إلى بلورة إطار تنظيمي للكتاب، وفي كل موضوع من الموضوعات، تم دراسة وتسليط الضوء على تقنيات التوثيق الخاصة باللوحات الفسيفسائية وخاصة الحديثة والتكنولوجية منها مثل: تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد. فالمحور الأساسي لهذا الكتاب هو إستقصاء كافة الوسائل الخاصة بعملية ترميم وصيانة الفسيفساء.

تعكس مكونات وفصول الكتاب بمدخله المنهجي والإستراتيجي، مبدأ الشمولية Comprehensive والتكاملية Integrated لعملية أسس الصيانة والترميم للفسيفساء ،مع التأكيد على عوامل الاستدامة Sustainability ،ويشتمل كل فصل من فصول الكتاب وعددها ثلاثة عشر فصلاً ،على الأفكار الرئيسة للموضوع الذي يتناوله وطرح الأمثلة المتعلقة به .

والله ولي التوفيق...

المؤلف

Ibrahemkurdy@yahoo.com

# الفصل الأول
# تطور فن الفسيفساء

المحتويات

- تاريخ تطور الفسيفساء
- أساليب رصف الأرضيات الفسيفسائية
- المشاغل والأدوات المستخدمة في إنتاج الفسيفساء
- فنانو وعمال إنتاج الفسيفساء



# الفصل الأول
# تطور فن الفسيفساء

## مفهوم فن الفسيفساء

تم الاستعانة في تجهيز هذا الفصل من الكتاب على بحث التخرج الخاص بالدليل السياحي إلياس دبابنه والمشرف الدكتور ابراهيم بظاظو، حيث تم تقديم هذا البحث كأحد متطلبات التخرج لدورة الدليل السياحي في عام 2007 في كلية الأردن الجامعية التطبيقية للتعليم السياحي والفندقي.

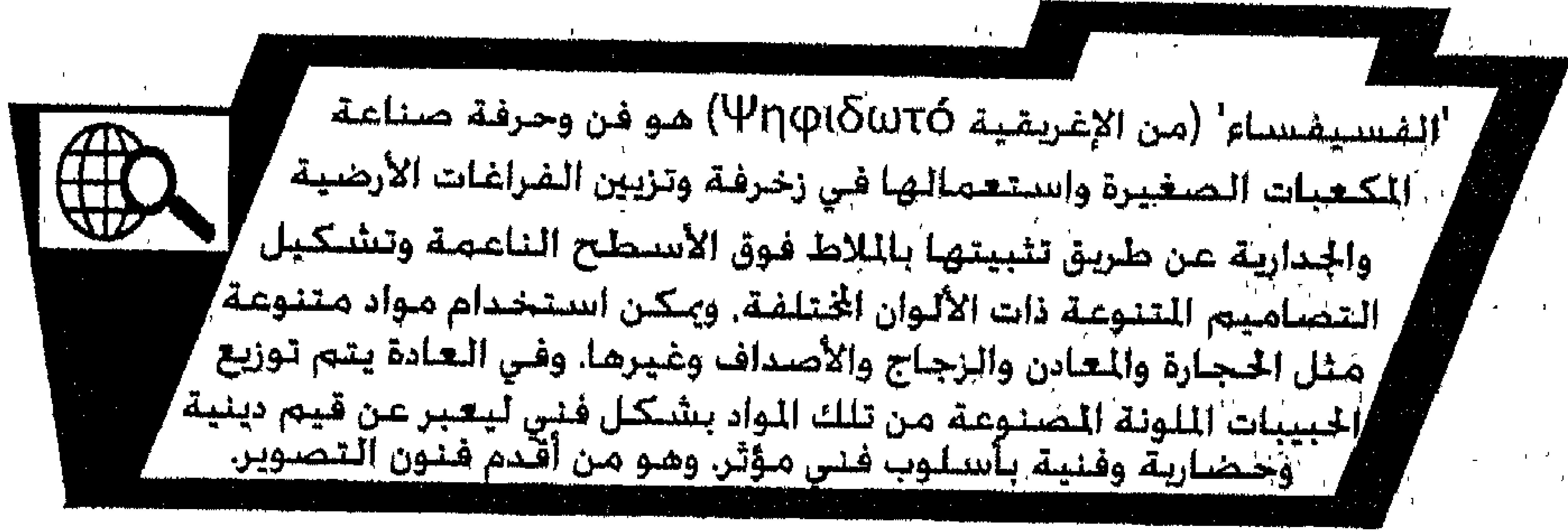
يعتبر فن الفسيفساء واحدا من الفنون التي تعتمد على تجميع قطع من البلاط والزجاج بأحجام مختلفة وألوان مختلفة لتكوين تصميم متكامل، وقد عُرف هذا الفن منذ قديم الزمان في اليونان، واشتهر به أيضا الرومان[1]. ولقد ارجع العديد من الباحثين كلمة فسيفساء في اللغة العربية إلى الأصل اليوناني (*psephos*) ومعناها الحجر الصغير، وتعني أيضا الحصى، حيث صنعت الفسيفساء المبكرة من هذه المادة.[2] والفِسْفُس هو البيت المصور بالفسيفساء، والفسيفساء: قطعٌ صغيرة من الرخام، أو الحصباء، أو الخرز، أو نحوها، تُضم بعضها إلى بعض، فيُكّون منها صورٌ ورسومٌ، تزين أرض البيت، أو جدرانه.[3]

1 - مريم الجابر، فن الموزاييك والفسيفساء عراقة تحاكي الماضي،

http://www.alriyadh.com/2008/01/31/article313520.html

2 - رهام موسى حداد، طرق انتاج فسيفساء مادبا وياجوز في العصر البيزنطي وترميمها، رسالة ماجستير، الجامعة الأردنية أيار 1999، ص 4.

3- مصطفى إبراهيم وآخرون، المعجم الوسيط، مكتبة الشروق الدولية، الطبعة الرابعة 2004، ص 688.




## تاريخ الفسيفساء

لقد مَرّ فن الفسيفساء عبر مراحل تاريخية طويلة، امتدت ما بين العصر الحجري الأوسط إلى عصر الإمبراطورية البيزنطية، ولكنه اندثر في القرن الخامس عشر الميلادي، إلى أن استعاد هذا الفن نشاطه وحيويته في القرن التاسع عشر، ومطلع القرن العشرين على يد العديد من المدارس الفنية، والأفراد المهتمين بهذا الفن المتميز[1]

بدأ هذا الفن باستخدام مواد مصنعة كالأجر المشوي أو الطابوق[2] وهذا ما دل عليه من خلال الاكتشاف الأثري في الوركاء (اوروك)[3] والمتضمن واجهة

1 - رهام حداد، طرق انتاج فسيفساء .....، ص 4.

2 - تاريخ الطابوق يرجع إلى الألفية الثالثة قبل الميلاد في العراق حيث وجدت آثار للمباني المبنية بالطابوق في بابل وغيرها وذلك لقلة الحجر في العراق مقارنة بالشام ومصر واليمن التي اعتمدت على البناء بالحجر، يُصنع الطابوق من الصلصال أو الطين أو اللبن أو الطمي إلا أنه في العصر الحديث شاع استخدام الطابوق المصنع من الخسانة.

3- أوروك أو أورك أو أرك –هي مدينة سومرية تبعد عن مدينة اور 35 ميل–. وتسمي في العراق وركاء. ظهرت بها حضارة ما قبل التاريخ حيث كان يصنع بها الفخار الغير ملون علي الدولاب (عجلة الفخار). كما صنعت الأوعية المعدنية. اخترعت بها الكتابة المسمارية وكانت عبارة عن صور بسيطة للأشياء علي ألواح طينية وكانت تحرق. أتبع فيها الخط المسماري.

سومرية طولها يزيد على الثمانين قدما، ونهاياتها الظاهرة ملونه بالأسود والأحمر والأبيض تشكل نموذجا هندسيا من خطوط متعرجة ومثلثات ومعينات، ويعود هذا الاكتشاف إلى نهاية الألف الرابع قبل الميلاد[1].

ولقد عرفت الحجارة الصغيرة التي يصنع منها الفسيفساء في المدينة الكلدانية (اور)[2] حوالي 2600ق.م حيث عُثر على أواني للشرب في المقبرة الملوكية السومرية وهي تحمل أشرطة زخرفيه مصنعة من قطع صغيره مربعة ومثلثة من الصدف والعظم والحجر الجيري الأحمر[3].كما ظهرت العديد من الأرضيات الفسيفسائية المصنعة من الحصى الطبيعي، في بلاد الرافدين، في القصر الآشوري الخاص بأرسلان طاش في مايرا، والعائد لحوالي 2000 ق.م. وهي أقدم وأول الأرضيات الفسيفسائية التي تم كشفها حتى الآن.[4]

رغم كون فراعنة مصر كانوا سباقين في العديد من ميادين حضارية وفنية، إلا أنهم لم يعرفوا فن الفسيفساء الحقيقي[5]، رغم أن المصريون زخرفوا بعض أهراماتهم العائدة لعصر الدولة القديمة في مصر، فظهرت البلاطات الزرقاء

---

1 – سمير غيشان، فسيفساء مأدبا، رسالة ماجستير، الجامعة الأردنية، ص 115.

2 – أور هو موقع أثري لمدينة سومارية بتل المقير جنوب العراق. وكانت عاصمة للسومريين عام 2100ق.م. وكانت بيضاوية الشكل وكانت تقع على مصب نهر الفرات في الخليج العربي. وتقع حاليا أور على بعد بضعة كيلومترات عن مدينة جنوب العراق وعلى بعد بعد 100 ميل شمالي البصرة. ولد بها الخليل إبراهيم أبو الأنبياء عام 2000ق.م

3 – http://it.wikipedia.org/wiki/Ur_%28Mesopotamia%29

4 – رهام حداد، طرق انتاج فسيفساء ......، ص 10.

5– سمير غيشان، فسيفساء .....، ص 11.

المنقوشة بالأخضر في بعض غرف هرم الملك زوسر المدّرج في صقارة[1]، والتي استعملت لتقليد ومحاكاة أغطية الجدران، لكنها لم تقدم أي دليل على ازدهار صناعة الفسيفساء في مصر. كما عُثر في مصر أيضا على عدد من القطع الأثرية العائدة لعصر الدولة الحديثة، منفذة بأسلوب التطعيم والترصيع. وتم العثور أيضا على أدوات عاجية مزخرفة بقطع صغيره من الحجارة الملونة، والعائدة للقرن التاسع قبل الميلاد[2].

ومن هنا يمكن القول بأن الفسيفساء استعملت أولا في ميدان الزخارف المضافة في العمارة، وقد صنف هذا النوع من الزخرفة على أنه نوع من أنواع التطعيم والترصيع التي لا تندرج تحت مصطلح الفسيفساء، لكنها تعد من وحي الأعمال الفسيفسائية، ومن البدايات المبكرة لتطور صناعة الفسيفساء[3].تم العثور في آسيا الصغرى وفي كريت على أرضيات فسيفسائية غير مصورة مصنوعة من الحصى باللونين الأسود والأبيض وقليلا من الألوان الأخرى، والتي تعود إلى الفترة التي تمتد ما بين القرن الثامن والسادس ق.م. وازدهر بشكل ملحوظ فن الفسيفساء الذي يحتوي على الأشكال الحية في أواخر القرن الخامس وبداية الرابع قبل الميلاد ولا سيما مناظر الصيد التي تمتاز بطابعها الشرقي وضمن إطارات يونانية، ضمن المناطق التابعة للحكم اليوناني الذين اشتهروا بزخرفة الأرضيات الفسيفسائية كثيرا[4].

1 – سقارة هو مجمع دفن الملوك في عصر الدولة المصرية القديمة إلى الجنوب من الجيزة في مصر.

2 – رهام حداد، طرق انتاج فسيفساء ......، ص 10.

3 – رهام حداد، طرق انتاج فسيفساء ......، ص 10.

4 - http://maarra.jeeran.com/page_3.html

وتم الكشف على كثير من أرضيات المنازل الفسيفسائية المصنوعة من الحصى، وقد امتازت هذه الأرضيات بأنها من الحجارة الطبيعية والملاط الموضوع بين الحجارة يبدو مرئيا، والأشكال المصورة فيه ذات بعدين. وتعود هذه الأرضيات إلى القرنين الخامس والرابع ق. م.والفسيفساء اليونانية المبكرة تعود إلى القرن الرابع ق. م. امتازت بتقليد الصور الإغريقية الحمراء على الأواني الفخارية، والتي تصور الإنسان باللون الأحمر على أرضية سوداء[1].

أما فسيفساء بيلا في بلاد الإغريق، فتمثل مرحله انتقالية وسطية بين الفسيفساء الإغريقية المبكرة، والفسيفساء الهللينستية، حيث أنها مؤرخة من نهاية القرن الرابع، وبداية القرن الثالث ق.م. امتازت فسيفساء بيلا المصنوعة من الحصى، بأنها أقدم فسيفساء معروفة لدينا، وهي موقعة من قبل الفنان، بالإضافة إلى استخدام قشور صغيرة من الرصاص لتحديد بعض الخطوط الخارجية للأشكال المصورة[2]. ويظهر التطور في استخدام المكعبات المنتظمة والمشذبة من الفسيفساء بما وجد في احد أرضيات البيوت في جزيرة صقلية والتي تسمى سيرا أورلاندو وتعود إلى (260-250 ق. م) والتي هي بداية تاريخ تقطيع الحجر إلى مكعبات مشذبة لصناعة الفسيفساء[3].

وفي أوائل القرن الثاني قبل الميلاد تطورت تقنية صناعة الفسيفساء من حيث إنتاج مكعبات بأشكال وأحجام متماثلة تقريبا. وكانت مقطوعة من مواد صلبة، مرصوفة بشكل أملس بالقرب من بعضها البعض بملاط جيري صلب، كما

---

1 -Avi-Yonah, M. *ancient mosaic*, London, cassell 1975, pp 9.

2 - Haswelle, J. M. *The Thames and Hudson Manual of Mosaic*, Thames and Hudson, London 1973, pp 185

3 - Ovadiah, R & A: *Geometrical Floral Patterns in Ancient Mosaics*, l'Erma, Roma 1980, pp73

امتازت بتدرجاتها اللونية المتعددة[1]. وبالرغم من ازدهار الأردن خلال العصر الهلليني، إلا أن ما تم العثور عليه من أرضيات فسيفسائية نادر جدا، حيث كشف عن جزء باقٍ من الأرضية الفسيفسائية في إحدى غرف حمام قصر هيرودوس الكبير في مكاور، جنوب مدينة مادبا، وهي من اللونين الأبيض والأسود وتعود إلى القرن الأول قبل الميلاد[2].



انتشر فن الفسيفساء في فترة الإمبراطورية الرومانية من القرن الأول حتى القرن الثالث الميلادي، وامتد في جميع ارجائها، حيث استخدمت الشخصيات الرومانية الغنية الفسيفساء لزخرفة أجزاء محددة من بيوتهم في منطقة حوض البحر المتوسط، إلا أن هذا الانتشار كان عملية تدريجية في أنحاء الإمبراطورية المتسعة، فكان انتشارها الأول من مركز الإمبراطورية روما، وفي نفس الوقت من مراكز

1 - Braliant, R, Mosaic, *The Encyclopedia Americana*, International Edition, Vol. 19, 482

2 – ميشيل بيشريللو، مادبا كنائس وفسيفساء، مطبعة الأباء الفرنسيسكان، القدس 1993، ص256.

العالم الهللينستي[1]. وامتازت الفسيفساء الرومانية التي وجدت في إيطاليا، وفي انطاكية، وحتى التي وجدت في أجزاء الإمبراطورية الرومانية البعيدة، مثل شمال افريقيا وبريطانيا، بما يلي:

1- لم تعد الفسيفساء الرومانية مجرد نسخ مصنوعة من المكعبات الحجرية فقط، بل أصبحت ميزة هامة للحضارة الرومانية، لها لغتها وأسلوبها الخاص.

2- امتازت الأرضيات الفسيفسائية الرومانية، بسطحها المستوي الصلب، حيث مثلت وصورت الأشكال الفنية فيها ببعدين فقط، وتم التنازل عن البعد الثالث[2].

3- استعمال المكعبات البيضاء والسوداء في تصوير التصاميم الفنية، حيث استعملت المكعبات السوداء لتمثيل التصاميم، بينما خصصت البيضاء منها لخلفية العمل الفني. واشتهر هذا الأسلوب في اوستيا ميناء روما، واستمر في روما حتى القرن الثالث الميلادي.[3] وكان أول استعمال لهذه المكعبات (البيضاء والسوداء) في الفسيفساء الجدارية في مدينة بومبي، والمؤرخة قبل 79م،[4] وبالرغم من ذلك فالفسيفساء الرومانية في إفريقيا لم تتبع تقليد الأبيض والأسود، الخاص بفسيفساء ايطاليا في القرن الثاني الميلادي، إلا انها امتازت بكونها ملونه، ومفعمة بالحياة، حيث ساعدت هذه

1 –Avi-Yonah, M. *ancient mosaic*, London, cassell 1975, pp 27

2 –Ovadiah, R & A: *Hellenistic Roman and Early Byzantine Mosaic Pavements in Israel*, l'Erma, Roma 1987, pp 153.

3 –Avi-Yonah, M. *ancient mosaic*, London, cassell 1975, pp 27; Braliant, R, Mosaic, *The Encyclopedia Americana*, International Edition, Vol. 19, 483.

4 –Avi-Yonah, M. *ancient mosaic*, London, cassell 1975, pp 27

الأرضيات الفسيفسائية الرومانية في إفريقيا على تتبع التطور الكامل لفن الفسيفساء الروماني[1]؛

4- استمر استخدام أسلوب الصور والشعارات، الذي ظهر في العصر الهلليستي، وقد كانت تصنع من مكعبات حجرية وزجاجية، حيث أنها كانت تنفذ في الورشات الفسيفسائية بشكل مستقل ومنفصل، ثم يتم نقلها للموقع، وترصف على الأرضية، وهي عبارة عن مشاهد خاصة، مطوقة بمواضيع غير متصلة بها[2]؛

5- استمدّت المواضيع المصورة في الفسيفساء الرومانية من عالم الأسطورة الإغريقية والرومانية، هذا فضلاً عن تصوير المشاهد المستمدة من مظاهر الحياة اليومية، كالمسابقات الرياضية، والصيد، وقطف العنب[3].

من المتفق عليه عموماً أنه في القرن الثالث الميلادي تغير وضع الفسيفساء بشكل جذري، حيث استخدم هذا الفن سابقاً في العصور الإغريقية، لغايات أخرى غير تغطية الأرضيات وأصبحت جزءاً من زينة الهندسة المعمارية للحدائق التي بدا أن حكام تلك الفترة كانوا مولعين جداً بها. تتمثل انعكاسات هذا التقليد في القرن الأول بعد الميلاد في النوافير المكسوة بالفسيفساء في قصور بومبي و هيركيولانيوم وفي لوحات الفسيفساء والكوّات في قاعات الولائم الريفية والمغارات الاصطناعية في البيت الذهبي لنيرون في روما والفيلا الخاصة به في أنزوي. تظهر أجزاء وطبعات قطع الفسيفساء في قبب الحمامات والمباني ذات الحجم المتساوي أنه جرى إدخال الفسيفساء بالتدريج في مجالات جديدة.

---

1 - Avi-Yonah, M. *ancient mosaic*, London, cassell 1975, pp 28-29

2 –Braliant, R, Mosaic, *The Encyclopedia Americana*, International Edition, Vol. 19, 483.

3–Avi-Yonah, M. *ancient mosaic*, London, cassell 1975, pp 30



## الفسيفساء في العصر البيزنطي

من المؤكد بأنه قد تم استخدام الفسيفساء الجدراية في العصر الروماني قبل فترة طويلة من مرسوم ميلانو الصادر من خلال الإمبراطور قسطنطين والذي أعطى الدين المسيحي حرية العبادة والمؤرخ في العام 313 ميلادية. إن أقدم الفسيفساء الجدارية المسيحية في روما هي تلك الموجودة في ضريح القديسة كوستانزا ابنة الإمبراطور قسطنطين والذي بني حوالي 320-330 بعد الميلاد. يكاد محتوى الصورة يكون وثني بالكامل، لكن جرى إضافة سلسلة من المشاهد الصغيرة للعهدين القديم والجديد بين العناصر التصويرية الوثنية[1].

1 - الدكتور علي ثويني، الثابت والمتغير في عمارة الشعوب الإسلامية، رد على الدكتور صالح لمعي في مؤتمر المعماريين العرب في حلب، www.iraqoftomorrow.org

كما وتظهر فسيفساء الأرضية في كنيسة القديسة أكويليا[1]، والكنيسة هي قبل صدور مرسوم ميلانو. ويعود أقدم فسيفساء في أكويليا إلى حوالي 300 ميلادية، وترمز الأجسام والحيوانات إلى الراعي الصالح (السيد المسيح)، في حين أن المجموعة المتأخرة (العقد الثاني من القرن الرابع) تضم مشاهد من قصة يونان النبي (النبي يونس)، حيوانات رمزية، مثل الغزال والحمل، وصورة للخبز والخمر. وبعد فترة قصيرة، جرى إبعاد الصور من هذا الشكل عن الأرضيات، وحلت محلها رموز أكثر بساطة وأكثر عمومية. تم عرض المشاهد من العهدين القديم والجديد بقدر أكبر من الثقة بالنفس وهي تشغل منطقة كاملة وعريضة في الجزء السفلي من القبة. والكنيسة غنية بالمضمون الرمزي لكنها تقترب بشكل وثيق من الأشكال الموجودة في فسيفساء الأرضيات.

يوجد سلسلة من الفسيفساء الكبيرة، المحفوظة جزئيا بصورة جيدة تجعل من الممكن تتبع تطور الفن في ايطاليا في القرن الخامس الميلادي. يوجد في رافينا وروما العديد من الأعمال الهامة، بينما احتفظت نابولي وميلانو بفسيفساء تدل على وجود مشاغل ذات مستويات فنية رفيعة في كثير من المدن الكبيرة في شبه الجزيرة، وقد ساعد استخدام الألوان في هذه الأعمال على توضيح وتأكيد محتوى الصور الدينية كما ظهر توجه كبير لاستخدام الفسيفساء الزجاجية والتي كادت أن تغطي

---

1 – عاشت القديسة اكويلينا في اواخر القرن الثالث 281. وقد تلقت مبادئ الديانة المسيحيّة وتعمّدت، وهي ابنة اثنتي عشرة سنة أخذت تسعى في نشر الإيمان المسيحي بين مواطنيها فآمن منهم عدد وافر. فسمع بها الحاكم فولوسيانس، فاستحضرها وسألها عن ايمانها، فأجابت أنها مسيحيّة فحنق الحاكم وأخذ يتهدّدها ويعذبها ليحملها على الكفر بالمسيح واذ رآها الحاكم متمسكة بإيمانها، أمر بقطع رأسها، فدخل إليها السيّاف فوجدها قد ماتت بسبب ما نالته من عذاب. وهكذا نالت إكليل الشهادة سنة 293. ثم نقلت ذخائرها المقدّسة إلى القسطنطينية.

على انتشار الفسيفساء الأرضية.وقد امتازت المباني في هذا العصر بتخصص منطقة القبة أو الحنية للتصاوير الخاصة بالسيد المسيح أو الصليب أو مشاهد مستمدة من حياة السيد المسيح.



## خصائص الفسيفساء في العهد البيزنطي

من المهم عند دراسة الفسيفساء البيزنطية التمييز بين فترتين مهمتين، الأولى تلك التي تمتد من القرن الرابع وحتى القرن السابع الميلادي، والثانية تمتد من القرن التاسع حتى القرن الثالث عشر الميلادي، وتقع بينهما الفترة المعروفة بحرب الأيقونات (711-842م)[1].لقد شهدت الإمبراطورية البيزنطية موجة منتظمة في بناء الكنائس في الأجزاء الغربية منها، وعاصمتها روما، والشرقية، وعاصمتها القسطنطينية، وما يتبعها من مناطق كبلاد الشام.

1 - Rice, D. T., *Byzantine Art*, the clarendon press, Oxford 1935, pp 67

وقد كانت الأنواع الزخرفية الأكثر شيوعاً، هي الأرضيات الفسيفسائية، حيث استخدمت الفسيفساء بشكل كبير في زخرفة الكنائس، إلا أن المسيحيين الأوائل، رفضوا السماح للتأثيرات الأسطورية الوثنية بالظهور في كنائسهم، باستثناء القليل من الأمثلة، كدير السيدة مريم في بيسان، والذي ظهرت فيه رسوم هيليوس (إله الشمس)[1] وكنيسة الرسل في مادبا. وبالرغم من ذلك، فقد استمر ظهور المواضيع الأسطورية في البيوت المدنيّة، وبناءً عليه، فقد استبدلوا هذه المواضيع بمواضيع تخدم أهداف الديانة المسيحية في زخرفة الجدران ، والأرضيات في كنائسهم، كما ظهرت الزخرفة الفسيفسائية على القواطع ، والسقوف بشكل رئيسي في الفترة المسيحية المبكرة.

تعد رسومات الصليب بدايةً من المواضيع الرئيسية المصّورة على الأرضيات، بالإضافة إلى الأحرف الأولى من اسم السيد المسيح، وغيرها من الموضوعات الدينية، إلا أنه وفي عام 427م، أصدر ثيودوسيوس الثاني مرسوماً، مُنع بموجبه وضع رسومات الصليب، ورموز السيد المسيح على الأرضيات، لتجنب الدوس عليها[2]. ومن هنا، انتقل تصوير الموضوعات الدينية إلى الجدران، والسقوف، بينما اقتصرت الزخارف الأرضية على الأشكال الهندسية، والكتابات[3].

---

(1) ميشيل بيشريللو، مادبا كنائس وفسيفساء، مطبعة الأباء الفرنسيسكان، القدس 1993، ص106.

2 - Avi-Yonah, M. *ancient mosaic*, London, cassell 1975, pp 44

3 - Avi-Yonah, M. *ancient mosaic*, London, cassell 1975, pp 77




**بهذا يمكن تلخيص ميزات الفسيفساء البيزنطية بما يلي:**

1- التركيز على تصوير الموضوعات الدينية، هذا فضلاً عن المشاهد المقتبسة من مظاهر الحياة اليومية، والريفية الرعوية، كالصيد، وغلة الكرمة، وما شابه ذلك، كما نشاهد في العديد من الأرضيات الفسيفسائية في منطقة المخيط، والصياغة غرب مدينة مادبا.

2- تنوع أساليبها، وتقنيتها، ونوعية المادة الأولية المستخدمة في صناعتها.

3- اتجاه المدنيين الأثرياء في حوالي القرن الرابع الميلادي، وما بعده، لزخرفة وتغطية جدران بيوتهم بالمكعبات الزجاجية المثبتة بالقار، وغيره من المستحضرات، حيث لا نجد أرضيات فسيفسائية بيزنطية عائدة لهذه الفترة(1).

---

1 - رهام موسى حداد، طرق انتاج فسيفساء مادبا وياجوز في العصر البيزنطي وترميمها، رسالة ماجستير، الجامعة الأردنية أيار 1999، ص 18.

وصل فن الفسيفساء أوج ازدهاره في أواخر عصر الإمبراطورية البيزنطية، حيث أصبحت الفسيفساء في القرن السادس الميلادي فن التزيين الأساسي للإمبراطورية البيزنطية التي كانت تضم أجزاءً واسعةً من منطقة شرق البحر المتوسط. وهناك العديد من الأمثلة الحية على هذا الازدهار الظاهر في كنائس القديس ابوليناريه، والقديس فيثالة، ومدينة رافينا، بما تحتويه من فنون فسيفسائية[1]. ولا نستثني من ذلك مخلفات الدولة البيزنطية في بلاد الشام، والمؤرخة للفترة ما بين القرنين السادس والثامن الميلاديين، وخاصة في مدينتي مادبا، وجرش، وغيرهما، حيث انتشرت مجموعة من الكنائس التي تضم أرضيات فسيفسائية مختلفة المواضيع، أهمها جميعاً: خريطة الأراضي المقدسة الفسيفسائية في مدينة مادبا، والتي زودتنا بأول خريطة معروفة للأراضي المقدسة.

رغم ما وصل إليه فن الفسيفساء من تطور، وازدهار خلال العصر البيزنطي، إلا أن سقوط الإمبراطورية البيزنطية على يد الأتراك العثمانيين في القرن الخامس عشر الميلادي (1453م)، وضع النهاية التقريبية لفن الفسيفساء، الذي وظّف طويلاً لزخرفة معالم الديانة المسيحية، كما أن غياب الرعاة المهمين، منع استمراريته في الأجزاء الأخرى من أوروبا، وبالأخص في روما، وفلورنسا في إيطاليا بعد تطوره العظيم في القرنين الثالث والرابع عشر الميلاديين[2].

## الفسيفساء في العصور البيزنطية الوسيطة

اهتم العلماء باكتشاف طريقة تأثير حركة تحطيم الأيقونات الدينية. ودرج الدارسون على استخدام مصطلح "حرب الأيقونات" (Iconoclasm) عند الحديث عن تلك الظاهرة، والمصطلح غير دقيق إذ يُوحي مباشرة بربط تلك الظاهرة بما

1 – رهام موسى حداد، طرق انتاج فسيفساء مادبا وياجوز في العصر البيزنطي وترميمها، رسالة ماجستير، الجامعة الأردنية أيار 1999، ص18.

2 - Andreescu, I., The Wall Mosaic: History of Restoration, Evolution of Techniques, ICCROM, Mosaic NO.1, Roma 1977, pp 22

حصل في بيزنطة من حرب ضروس ما بين 711-843 ميلادية[1]. وفي عام 726 بعد الميلاد، أمر القديس ليو الثالث بتدمير صورة المسيح في قصر شورك في القسطنطينية وفي السنوات التالية تم اتخاذ إجراءات أخرى لقمع تبجيل الصور.

## الفسيفساء في سهل مادبا

يعود تاريخ معظم الفسيفساء في شرق الأردن (الاسم القديم للأردن) إلى ما بين القرن الأول والقرن الثامن بعد الميلاد، وتم استخدام الفسيفساء في كثير من المباني لزخرفة الجدران أو الأرضيات أو الأسقف، باستخدام مواضيع مأخوذة في معظمها من الحياة اليومية: الحصاد أو الصيد أو صيد السمك أو مجرد موضوعات رعوية أو أسطورية، وغالبا ما كانت الفسيفساء الموجودة في الكنائس تصور قصصاً من الكتاب المقدس.

من المحزن أنه بصدور مرسوم من الإمبراطور ليون الثالث في العام 711 بعد الميلاد، الذي يمنع استخدام الأشخاص والحيوانات في "الصور" "الله هو الخالق الوحيد"، تم تشويه وجه معظم تلك الفسيفساء بشكل شنيع. إن تلك الصور التي بقيت حتى يومنا الحاضر سليمة نوعا ما، تحتوي على فسيفساء تم إخفاؤها بفسيفساء لاحقة بنيت فوقها.

## الفسيفساء عند الأمويين

استوحى المسلمون استخدام الفسيفساء مباشرة من الفن المعماري الروماني والبيزنطي، حيث كانت وظيفتها العامة الرئيسية زخرفة الكنائس والمباني العامة، من المعلوم أن الكثير من الفسيفساء في العصر الإسلامي الأول كانت من عمل الحرفيين والفنانين البيزنطيين، وتم صنع فسيفساء الأرضيات من قطع حجارة

---

(1) رنده قاقيش، عمارة الكنائس وملحقاتها في الأردن في العهدين البيزنطي والأموي: دليل ودراسة تحليلية، دار ورد الأردنية للنشر والتوزيع 2007، ص171-172

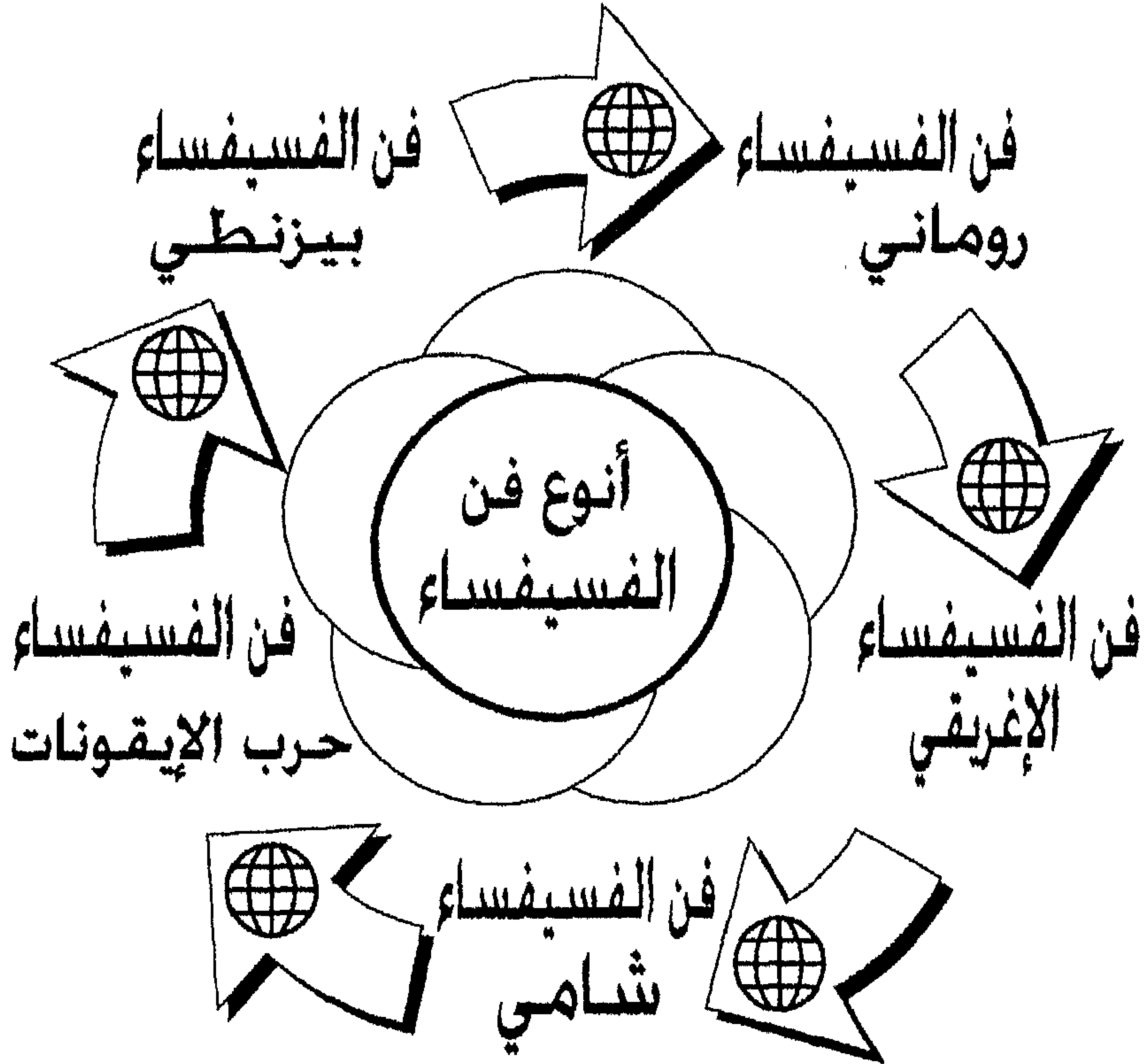
أو الرخام الملون، وكثيرا ما كان يتم ترتيبها على شكل رسومات، ذات التصاميم الهندسية، والنباتية، والكتابية الخالية في معظم الأحيان من أية تصاوير حية. لقد تم العثور على أمثلة من فسيفساء الأرضيات في الحفريات التي جرت على المباني الإسلامية القديمة في سوريا وفلسطين، والتي كانت في الغالب مباني بيزنطية الأصل.




تفتقر فسيفساء الأرضيات في العادة لأية صور للحيوانات أو الأشخاص ومن الملاحظ أنه في كثير من الكنائس تم إزالة أو طمس الأجزاء التي تحوي صورا آدمية وحيوانية في الفسيفساء خلال العصر الإسلامي ومع ذلك، يوجد في القصور الخاصة مثل قصر القسطل في الأردن وخربة المفجر فسيفساء عليها صور على الأرضية.

لقد كان الاعتقاد بأن وجود الصور على الأرضيات مسموح لأنها ليست في مكان ديني مقدس ويمكن السير فوقها. المثال الأشهر هو الجزء نصف الدائري للأرضية الفسيفسائية الموجودة على أرضية أحد غرف الحمام في خربة المفجر (قصر هشام) في أريحا والتي تحوي صورا لأسد يهاجم غزالا أمام شجرة. فسيفساء

الجدران أشمل من فسيفساء الأرضيات وغالبا ما تكون مطلية بورق الذهب. المثال الأقدم لفسيفساء الجدران هو العمارة الإسلامية في زخرفة قبة الصخرة في القدس.




## أساليب رصف الأرضيات الفسيفسائية في مادبا

لقد أجريت العديد من المقاطع، والمجسات التجريبية في عدة مبانٍ في مدينة مادبا، وذلك للتعرف على التقنيات المختلفة، والمستخدمة في رصف قواعد الأرضيات الفسيفسائية، حيث تراوحت مساحة هذه المجسات ما بين 1,65 – 3 متر مربع، وذلك تبعا لما وفرته هذه الأرضيات من إمكانيات لإجراء مثل هذه المجسات.وقد تم اختيار عمائر مختلفة في المدينة لإجراء مجسات تجريبية في أرضياتها الفسيفسائية، للتعرف على أوجه الشبه، والاختلاف في الأساليب المتبعة في رصف الأرضيات الفسيفسائية البيزنطية في العمائر المختلفة، ومنها:

تعددت المباني السكنية المرصوفة بالأرضيات الفسيفسائية في مدينة مادبا، وقد وقع الاختيار على موقع القصر المحترق، كمثال على ذلك، وذلك لأن القصر لم يكن قد رمم قبل عمل المجسات الإخبارية أي عام 1998م. وإثناء عملية الاختبار كان طلاب مدرسة الفسيفساء في مادبا يقومون بعملية الترميم، وكان المجس التجريبي في الجزء الشمالي من الأرضية الفسيفسائية وبمساحة 3 متر مربع، وعلية كان ترتيب الطبقات من الأسفل إلى الأعلى كالتالي:

1- طبقة التراب الطبيعي المرصوص، والمتماسك ذي اللون البني المحمر.

2- طبقة من التراب الأحمر، تحتوي على حجارة صغيرة، بأحجام مختلفة بسمك 15-27سم.

3- طبقة من الملاط الأبيض، مكومة من حجر جيري طباشيري بسماكة 2-4سم.

4- طبقة من المكعبات الفسيفسائية الصغيرة الحجم، والمتعددة الألوان، بسماكة 1سم.

من المعلوم أن مدينة مادبا اشتهرت بعمارتها الدينية البيزنطية، والمتمثلة في الكنائس المنتشرة في أرجاء المدينة، وقد اختيرت كنيسة الخضر البازيليكية، لإجراء مجس تجريبي بمساحة 3 م في منطقة الصحن الأوسط، وذلك لعدم خضوعها لعمليات الترميم الحديثة، واحتفاظها أيضا بطبقات أرضيتها الأصلية، بالإضافة إلى قربها من مركز المدينة.

وكان ترتيب الطبقات فيها من الأسفل إلى الأعلى كالآتي:

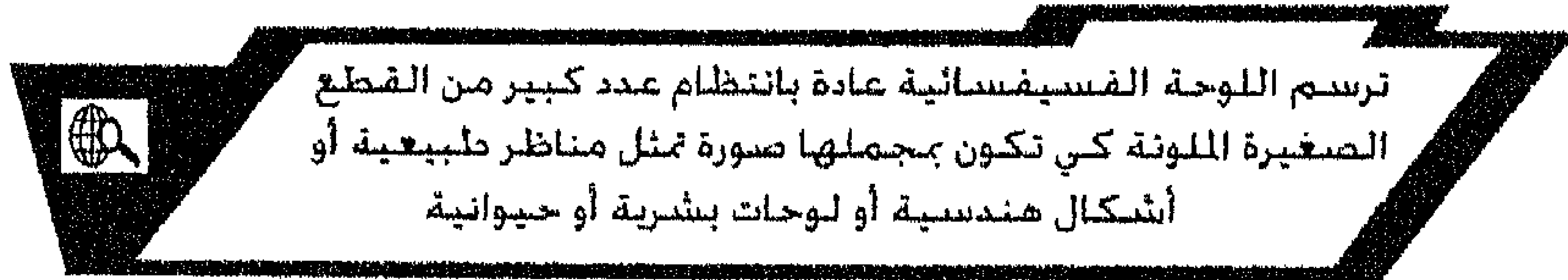
1- طبقة التراب الطبيعي المرصوص، والمتماسك ذي اللون البني المحمر.

2- طبقة من التراب المرصوص ذي اللون الأحمر، مخلوط مع حصى نهري صغير الحجم.

3- طبقة من الملاط بلون رمادي، مكونة من مسحوق حجر جيري طباسيري، مخلوط مع رماد.

4- طبقة من الملاط الأبيض، مكونة من حجر جيري طباشيري.

5- طبقة من المكعبات الفسيفسائية الصغيرة الحجم، والمتعددة الألوان، بسماكة ١ سم.




## أساليب رصف المكعبات الفسيفسائية

لا توجد هناك أية قوانين ثابتة لتصميم عمل فسيفسائي ما، لكن يجب دوماً تبسيط التصميم، وذلك بوضع الخطوط الرئيسية له بغض النظر عما إذا كان التصميم مأخوذاً من تصميم قديم، أم من الطبيعة، أم حتى من الخيال، ومن الأساليب المتبعة في رصف المكعبات الفسيفسائية ما يلي:

### الأسلوب المباشر:

ويسمى بالأسلوب المباشر؛ لأن المكعبات الفسيفسائية تثبت مباشرة على الأرضية النهائية المناسبة للعمل الفسيفسائي، سواء أكان أرضياً، أم جدارياً، أم لوحاتٍ صغيرةً قابلة للنقل، وهذا الأسلوب من بين أقدم الأساليب التي استخدمت في تغطية المساحات المعمارية في العصور الكلاسيكية، والبيزنطية ويعتمد هذا الأسلوب على تقطيع المكعبات الفسيفسائية، ورصفها مباشرةً بعد وضع طبقة الملاط اللينة على خطوط التصميم الرئيسة، والتي تنفذ على الدعامة النهائية باستخدام الرسم الحر، أو باستخدام الدبوس، بحيث يكون الوجه العلوي للمكعبات هو الظاهر، والمواجه للناظر.

وقد امتاز الأسلوب المباشر بالخصائص التالية:

1- حرية الفنان في اختيار حجم ولون المكعبات.

2- إمكانية التنويع في زوايا انحراف المكعبات، وميلها على قواعد المساحات المعمارية، للتحكم بخاصية عكس الضوء الكامنة في بعض المواد المستخدمة.

3- إمكانية رؤية الشكل النهائي الذي سيكون عليه العمل.

ومن بين سيئات وسلبيات هذا الأسلوب ما يلي:

1- استنفاذ الكثير من الوقت، حيث أن كل مكعب يرصف بمفرده في الملاط، ومن ثم تربط مع بعضها البعض في القاعدة بمادة لاصقة. وتبعاً لذلك، فإن تنفيذ العمل الفسيفسائي يتم ببطء.

2- يتطلب هذا الأسلوب فنيين ذوي مهارة عالية في عملية الإنتاج، حيث أن الأخطاء في رصف المكعبات الفسيفسائية، لا يمكن تعديلها في لحظة وضع الملاط.



## الأسلوب غير المباشر:

يعد هذا الأسلوب أبسط، وأسرع من الأسلوب المباشر. وقد سمي بالأسلوب غير المباشر لأن الفنان لا يحتاج إلى تثبيت العمل الفسيفسائي على الدعامة النهائية المناسبة له، سواء أكان أرضياً أم لوحات صغيرة قابلة للنقل.ويستعمل هذا الأسلوب عند الحاجة لإنتاج سطح فسيفسائي مستوٍ، وناعم، كالأرضيات، أو لإنتاج عمل فسيفسائي في المشغل، ونقله إلى الموقع المراد زخرفته، ونتيجة لذلك، فإن هذا الأسلوب غير مناسب لزخرفة الجدران.

وتنفذ الأعمال الفسيفسائية -تبعاً لهذا الأسلوب- في المشاغل على دعامات مؤقتة، تتألف عادة من قماش القنب، أو من ألواح سميكة من الورق الذي يحمل التصاميم التمهيدية المعكوسة، حيث تلصق عليها المكعبات بمادة لاصقة قابلة للذوبان بالماء. وعندما ينتهي العمل فإن الجانب المعكوس من العمل الفني، والذي سيثبت في الدعامة الملاطية النهائية، وهو الجانب المرئي للمشاهد، يمثل ظهر العمل الفني الفسيفسائي، بينما يمثل الجانب الأمامي الملتصق بالدعامة المؤقتة وجه العمل الفني، الذي سيواجه الناظر أخيراً، وهنا يصبح اللوح الفسيفسائي جاهزاً ليوضع في الموقع المراد زخرفته، وذلك بضغطه في الفرشة الملاطية المحضّرة، بحيث يتم إحاطتها بمدماك خشبي للحصول على سطح ناعم، وعندما تجف الفرشة الملاطية، تزال الدعامة المؤقتة بماء ساخن، وأخيراً ينظف سطح الفسيفساء لإزالة أية آثار باقية من المادة اللاصقة.

ومن ميزات هذا الأسلوب ما يلي:

1- توفير الوقت والجهد في تنفيذ العمل الفني، حيث يعتبر من الأساليب المناسبة لعمل التصاميم البسيطة وغير المعقدة.

2- يستطيع الفنان معرفة وتحليل المنظر العام للشكل الفني دون رؤية وجهه الملتصق بالدعامة المؤقتة.

3- إمكانية إجراء بعض التعديلات على مكعبات العمل الفني الملصقة، وذلك برفعها من مكانها باستخدام الملقط، ومن ثم استبدالها بالمكعبات المناسبة.

4- الفسيفساء المنفذة بهذا الأسلوب مستوية وملساء، ولا تحتوي أية تموجات، أو تعرجات، والتي تنتج عادة عن غرس المكعبات الفسيفسائية في الملاط. كما أن المكعبات الفسيفسائية ضمن هذا الأسلوب، لا تثبت بزوايا مختلفة، وبالتالي فإن العمل الفسيفسائي لا يحتوي خاصية التلاعب بعكس الضوء، لهذا يعد استخدام هذه التقنية من الأمور المناسبة لتنفيذ أرضية أو عمل فسيفسائي منقول وبه العديد من النواحي الملفتة للنظر، مثل: ألوان الحجارة، وأحجامها، وشكلها، والفراغات بينها، وطبيعة المواد المختلفة.



## المشاغل والأدوات المستخدمة في إنتاج الفسيفساء

لم يورد أي من الباحثين حتى اليوم معلومة نصيّة صريحة وواضحة، تصف المشاغل القديمة، والمتخصصة في إنتاج الأعمال الفسيفسائية، كما لم يتم حتى اليوم، العثور على لوحة تصويرية تمثل المشغل القديم، سواء بالفسيفساء أو غيرها، إلا انه ومن خلال المشاغل، والورشات الحديثة، والمتخصصة في إنتاج الفسيفساء، يمكن إعطاء وصف سريع لأهم المستلزمات الرئيسية التي يجب أن يحويها أي مشغل حديث لإنتاج الأعمال الفسيفسائية، ومن هذه المستلزمات ما يلي:

1- طاولة عمل: وتعد من أهم المتطلبات الرئيسية في المشغل، ويجب التأكد من أن ارتفاعها، وحجمها مناسبات لتسهيل عملية الإنتاج.

2- إضاءة جيدة: يجب أن تكون الإضاءة جيدة وكافية خلال ساعات العمل، للحفاظ على سلامة نظر الفنان، وذلك لإنتاج أعمال فسيفسائية متقنة.

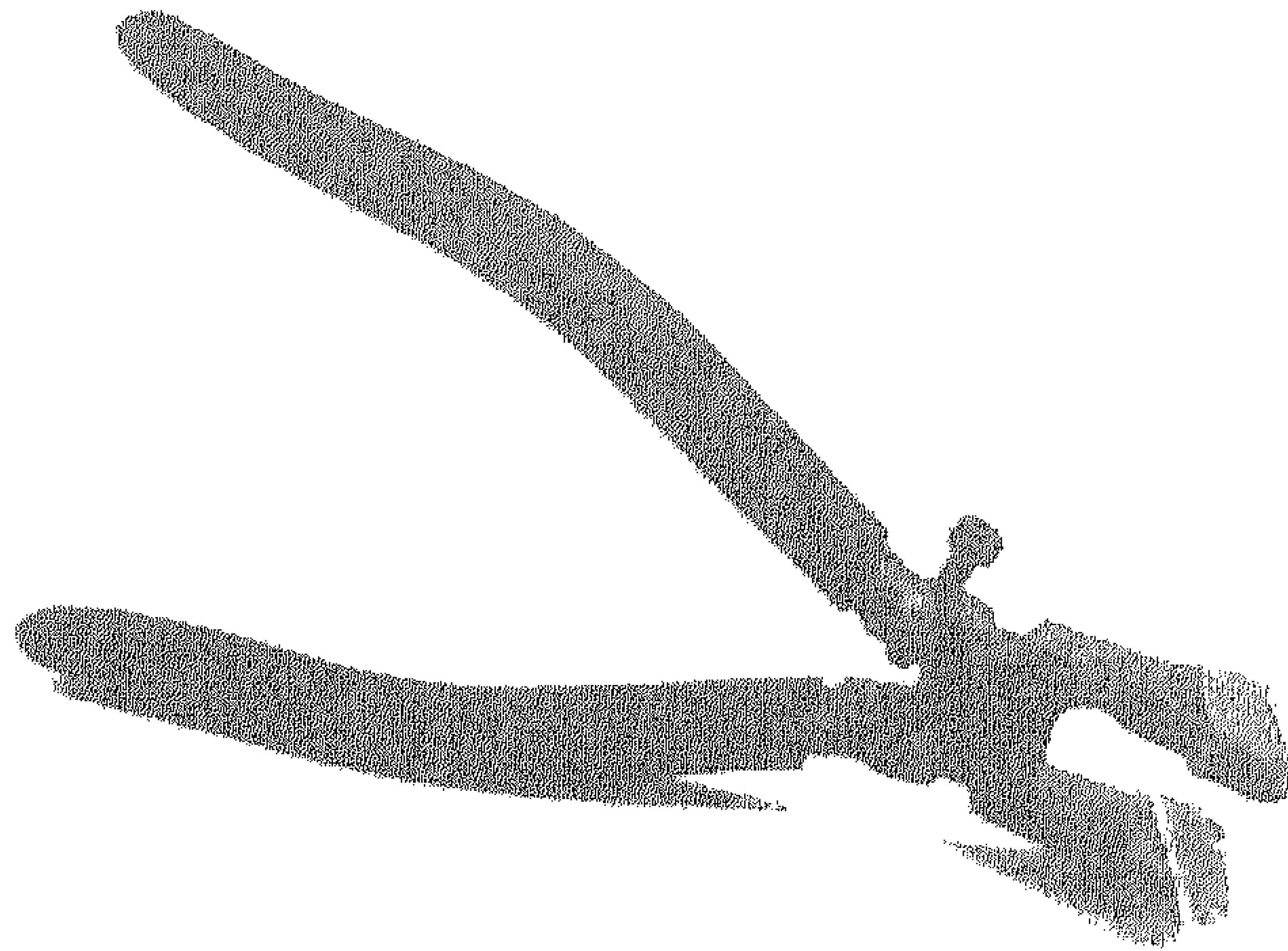
3- الرفوف: تعد الرفوف مهمة وضرورية جدا في أي مشغل، وذلك لحفظ المواد المختلفة، والمستخدمة في عمليات الإنتاج.

4- أوعية زجاجية، وأكياس بلاستيكية شفافة لحفظ المواد، ولتسهيل عملية التعرف عليها.

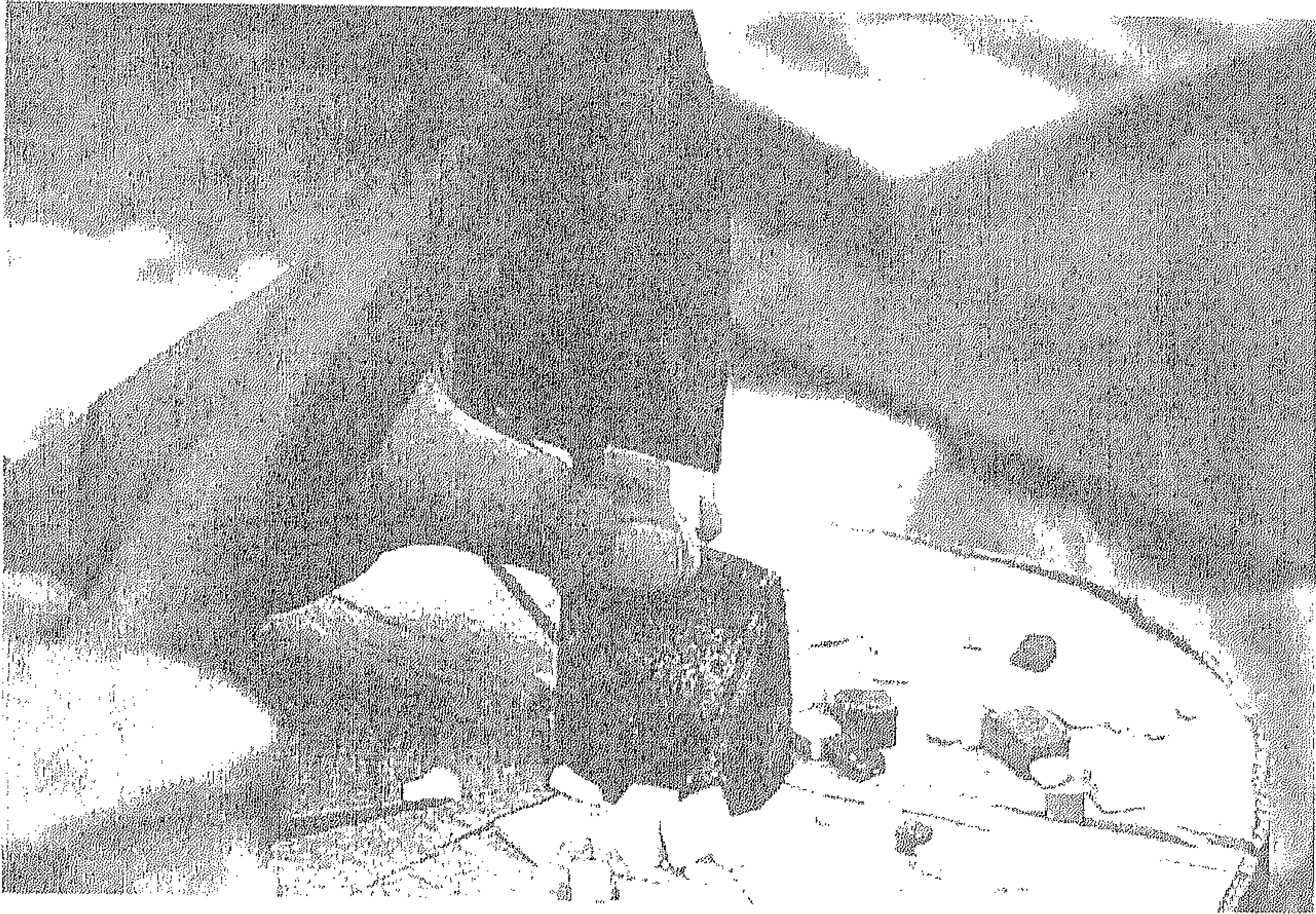
5- عربة لتسهيل عملية نقل المواد الثقيلة، مثل الحجارة.

6- المساحة الداخلية: من المستحسن أن يكون المشغل ذا مساحة كافية، لكي يستطيع العامل أن يتحرك فيه بحرية تامة.

7- الساحة الخارجية: وهي من المتطلبات الرئيسية للمشاغل، وذلك للقيام بعمليات الخلط، ووضع المواد في الخارج، مما يحافظ على نظافة المشغل.



أمـا الأدوات المستخدمة في إنتـاج الأعمـال الفسيفسـائية، والـتي امتـازت بمساعدتها على تسهيل عملية الإنتـاج، وزيـادة دقـة العمـل، فكانـت منـذ القـدم القاعـدة، والمطرقـة (مطرقـة الفسيفسـاء)، والأزميـل ذو الـرأس المتطـاول الحـاد (القطاعة) والملاقط. ففي حين لم يتم العثور على لوحـات تمثـل وتـصور المشاغل القديم، والمتخصصة في إنتاج الفسيفساء، عثر علـى لوحـة فسيفسائية جداريـة في كنيسة القديس اسطفانوس في ايطاليا، تبين عملية إنتـاج لوحـة فسيفـسائية، حيـث يظهر فيها القاعدة والمطرقـة، واللتـان تمـثلان الأدوات الرئيـسية لإنتـاج الأعمـال الفسيفسائية، ففي هذه اللوحة نشاهد سيدة جالسة على مقعد مرتفع نوعا ما، تقوم بتثبيت بعض المكعبات الفسيفسائية على الدعامة الموضوعة أمامها لإنتاج التصميم الفني المراد، والى يسارها تظهر القاعدة، وعليها المطرقة، بالإضافة إلى وجود العديد من المكعبات الفسيفسائية التي تم قطعها بهاتين الأداتين، أما عن يمين السيدة فيظهـر لوح، ويبدو أنه خـشبي مقسـم إلى أقسام مربعـة، وضـعت فيـه بعـض المكعبـات الفسيفسائية المستخدمة في عملية الإنتاج، والتي ربما أنها مكعبات زجاجية، وضعت ضمن هذا اللوح للحفاظ عليها من التلف.



ولا تزال هاتان الأداتان مستعملتين في عمليات إنتاج الفسيفساء حتى يومنا هذا، فهي الأدوات الأكثر انتشارا، واستعمالا لقطع الرخام، والزجاج إلى مكعبات فسيفسائية بالحجم المطلوب. هذا فضلا عن استخدام أدوات أخرى، كالإبر، وملاقط الحجارة الصغيرة، والكماشات، وملاعق البسط، والقطاعة، وغيرها. وتمتاز أدوات إنتاج الفسيفساء بشكل عام، بأنها صغيرة الحجم، وسهلة الحمل، ولا يتطلب استخدامها توفير مشاغل متميزة.

وكما ذكر سابقا، فانه لم يتم العثور على لوحة تصويرية تمثل المشاغل القديمة، سواء بالفسيفساء أو غيرها، لكن يمكننا وبالاعتماد على الجدارية الفسيفسائية السابقة الذكر اخذ فكرة، ولو بسيطة عن شكل هذه المشاغل، والتي قد تكون على الأغلب متكونة من منضدة مستوية ومقاعد مرتفعة لتسهيل عملية الإنتاج.

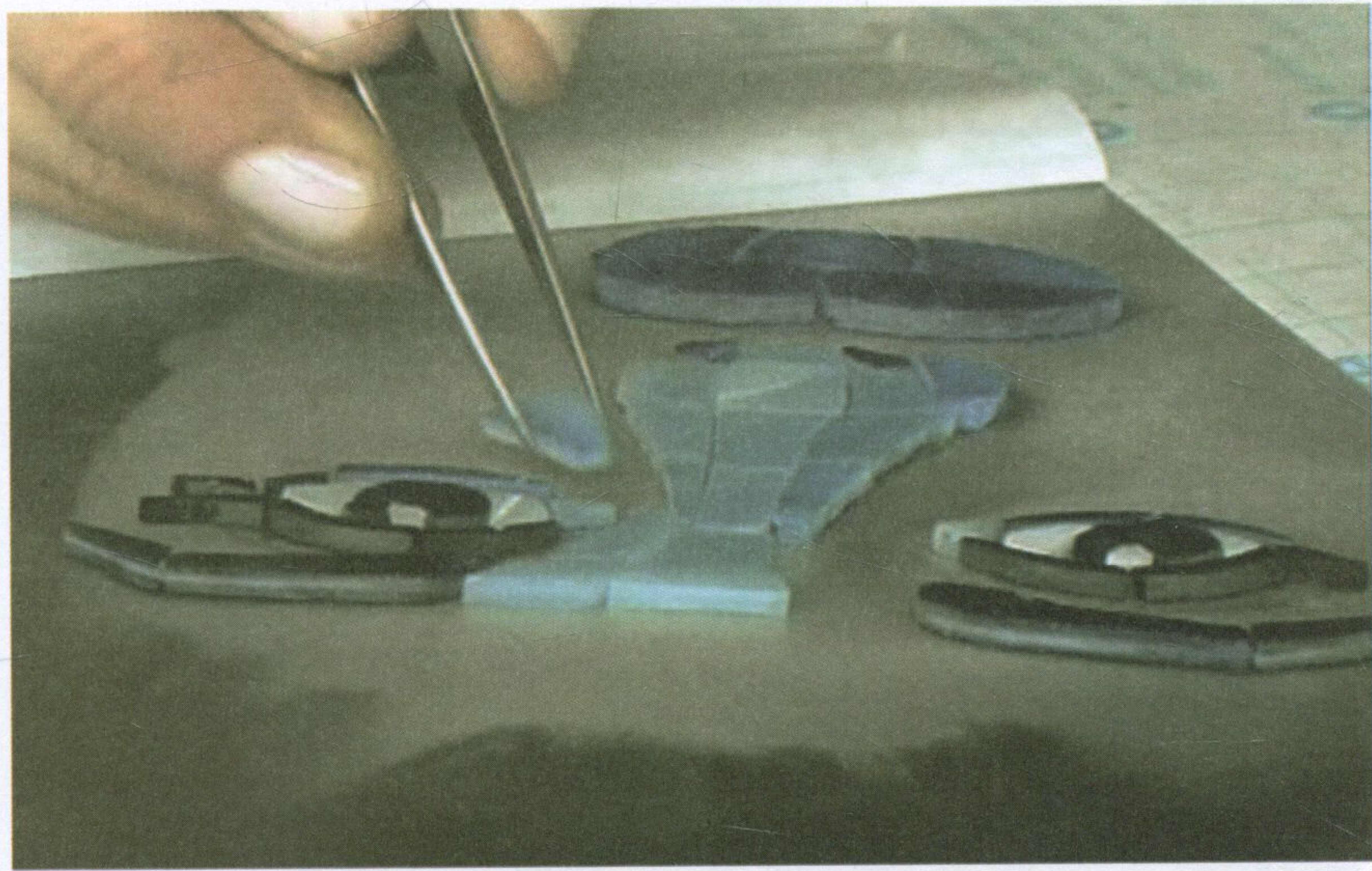
## فنانو وعمال إنتاج الفسيفساء

يتكون فريق العمل في عملية إنتاج الفسيفساء من عدد من الأشخاص، يوكل لكل منهم عمل ومهمة محددة، ويطلق عليها اسم الفنانين، وعمال الفسيفساء، فالفنانون هم المسئولون عن تصميم الأعمال الفسيفسائية، أما العاملون فيقومون بتنفيذ الأعمال اليدوية المختلفة.

لقد أوضح مرسوم الإمبراطور ديوقليشيان، والصادر عام (301م)، الرتب المختلفة للعمال في مشاغل الفسيفساء، والأجور اليومية المخصصة لها، وقد كان على رأس التنظيم مصمم اللوحة، ويعرف أيضا برئيس العمال، وكان يتقاضى 175 سسترس (عملة رومانية قديمة) يوميا، ثم يأتي الرسام التنفيذي، وهو الذي ينقل الرسم من الورق إلى الجدران، والأرضيات، كما يقوم بتكبير الرسومات حسب المساحة المراد تغطيتها، وأجرته اليومية 75 سسترس، بعد ذلك تأتي مجموعة العمال، وهم الذين ينفذون التصميم في الواقع، ومن بينهم بناؤوا الحجارة ومحضرو الملاط، وأخيرا هناك عامل يعرف بالمنفذ الفني، أو التقني الذي يصنع

المكعبات، وأجرته تتراوح ما بين 50-60 سسترس يوميا، وهو الفنان أو الحرفي ذو المعرفة، والدراية الكاملة بخصائص المواد، والألوان وبفن التشكيل.[1].

وبناء على المعلومات الواردة عن الأجور اليومية المخصصة للمهن المختلفة، فانه من الممكن تقدير الأجرة اليومية للعمال العاديين (بنائي الحجارة، ومحضرّي الملاط) بأقل من 50 سسترس.إن وجود هذا العدد من الفنيين، والعمال، والتنسيق فيما بينهم، ينتج عملا فنيا متكاملا، وهذا ما يشاهد في الكثير من الأعمال الفسيفسائية التي تقودنا في اغلب الأحيان إلى الاستنتاج، بان تنفيذ الأعمال الفسيفسائية داخل العمائر المختلفة، يتم بالتنسيق، والتعاون المشترك ما بين المهندس المعماري وكبير الفنانين[2].



تم الاستعانة في تجهيز هذا الفصل ببحث التخرج الخاص بالطالب الياس دبابنة، والمشرف الدكتور ابراهيم بظاظو بعنوان خارطة مادبا الفسبيفسائية وتسويقها عالميا حيث تم تقديم هذا البحث استكمالا لمتطلبات دورة الدلالة السياحية للحصول على ترخيص مرشد سياحي ،كلية الأردن الجامعية ، نيسان 2008.

1 - Hetherington, P.B., *Mosaics*, hamly, London 1967, pp 25

2- Hetherington, P.B., *Mosaics*, hamly, London 1967, pp19

# الفصل الثاني
# تركيب اللوحات الفسيفسائية

المحتويات





# الفصل الثاني

# تركيب اللوحات الفسيفسائية

## تركيب اللوحات الفسيفسائية

المعنى العلمي لكلمة موزاييك عرف لاحقا من قبل الرومان بكلمة opus musivum وهي في العادة تطلق على العمل الفني ذي الشكل المتماسك أو الرسم المصنوع من مكعبات صغيرة الحجم، جمعت مع بعضها البعض وغرست في مونه تعمل على تماسكها، وهي تعطي إما شكلا مسطحا أو شكلا ثلاثي الأبعاد وتندمج معها لتعطي أشكالا وزخارف متعددة، ويقوم فن الفسيفساء على إيقاع اللون والخط في تكوين الوحدة التشكيلية الظاهرة والتي تسمى (البساط) وتسمى أيضا في اللغة اللاتينية عند الرومان pavimentum tesseris structum ويقصد بها الأرضية المبنية من مكعبات صغيرة وملونة إما من الحصى أو الأحجار والصخور الرخامية أو الفخار أو الزجاج أو الصدف، وهي ذات أشكال حركية تشكل زخرفة هندسية أو نباتية أو إنسانية أو حيوانية.

وطريقة التركيب، ويعود الفضل للرومان في إطلاق هذه التسميات وقد وضعت تبعا لتسلسلها التاريخي :

1- opus signinumm.
2- opus incretum.
3- opus lapilli.
4- opus scutulatum.
5- opus tessellatum.
6- opus reticulatum.
7- opus vermiculatum.
8- opus sectile.

1- opus signinum : وهي أرضية مكونة من خليط من مادة الكلس مع قطع الفخار وحجر الطوب المشوي المطحون، بشكل غير منتظم ومطعمة بمكعبات من الحجر الموزعة بترتيب معين ليؤلف شكلا نموذجا بناء على تصميم هندسي أو لشكل ذي رمز محدد.

2- opus incertum : وهي عبارة عن قطع حجرية موضوعة بطريقة عشوائية غير منتظمة.(البديوي 1998 : 95)

3- opus lapilli : وهي تقنية تنفيذ الفسيفساء بمادة الحصى النهري أو الحصى البحري الملون.

4- opus scutulatum : وهي عبارة عن تصميم مكون قطع من لون واحد يتداخل فيه قطع من ألوان أخرى وأحجام مختلفة.

5- opus tessellatum : وهي الفسيفساء المنفذة بواسطة قطع أو مكعبات مربعة السطح أو مستطيلة السطح وقياسها تقريبا 1 سم وترتب بخطوط طبيعية، وهي عادة مستقيمة وأحيانا منحنية وقد يصل قياس المكعبات أحيانا إلى 4 سم مربع.

6- opus reticulatum : وهي عبارة عن صفوف منحنية من مكعبات tessellatum.

7- opus vermiculatum : وهي مكونة من مكعبات صغيرة جدا 50 ملم وما دون ومقطوعة بعناية فائقة وهي تستعمل في الأعمال التصويرية المعقدة أو في تفاصيل الوجوه والأشخاص والمناظر المعقدة والدقيقة وتنفيذ مشاهد الحيوانات.

8- marmorum) : opus sectite) الأرضيات الرخامية المرمرية sectelia pavimenta وهي عبارة عن أرضيات رخامية تعتمد على التضارب اللوني

للقطع، المبنية على تصميم هندسي منظم، موحد أو متكرر حيث يعني في اللغة الأثرية الأرضيات الناتجة عن تنظيم قطع (sectelia) رخامية (marmoreae) مقطعة بأشكال هندسية (crustae) مربع ،مثلث، دائري، مستطيل، مسدس، مثمن، الخ...... للوصول إلى تشكيل تصميم بسيط أو معقد من خلال التضارب اللوني (كروماتيزم) للقطع الرخامية.(موسوعة ويكبيديا، 2012)



**وتكون أحجام القطع بين 3 سم وتصل أحيانا إلى ثلاث أمتار، أمثلة موجودة في ال forum romanum، حيث يوجد هناك ثلاث تايبولوجيات من الـ opus sectile :**

1- تيبولوجيا الحجم الصغير وحجم القطع يتراوح بين 3 سم مربع و 30 سم مربع.

2- تيبولوجيا الحجم الوسط ويكون حجم القطع بين 30سم مربع و90 سم مربع.

3- تيبولوجيا الحجم الكبير من 90 سم مربع وما فوق.

**ويتكون الموزاييك كعمل فني من جزأين رئيسين هما :**

1- الجزء الأول: السطح المزخرف الظاهر والذي يسمى البساط، ويتألف من العناصر التالية:

أ- شريط الوصل: وهي المساحة بين الحدود المعمارية للبناء، أو إطار (حاشية – برواز) والشريط يكون مزخرفا أحيانا وبسيط الزخرفة أكثر الأحيان.

ب- الحواشي : (الحاشية – البرواز – الإطار) وهي عبارة عن تركيبة تحيط وحدة مزخرفة (حقل أو لوحة) وقد تكون الحاشية بسيطة الزخرفة وأحيانا قد تكون ذات زخرفة معقدة. (البديوي 1998 : 96)

ج- الحقل وهي المساحة المزخرفة والمحاطة بحاشية الوصل بين البناء المعماري وشريط الوصل، ويتكون الحقل من أشكال هندسية متكررة متقابلة ومتوازية وموحدة الشكل الزخرفي أحيانا، أو من أشكال هندسية ووحدات زخرفيه مختلفة ويكون الحقل أحيانا مغطى بلوحات عدة على كامل المساحة الظاهرة.

د- اللوحات (اللوحة): هي وحدة زخرفيه موضوعة على الحقل، قاطعة زخرفة هذا الأخير أحيانا أو مغطية لكافة مساحة الحقل أحيانا أخرى،

ومن المكن أن تتألف أرضية قطعة ما من عدة أسطح مأطورة ومزخرفة لها قواسم مشتركة، البراويز وشرائط الوصل، هذه البراويز المشتركة يجب أن توصف لكل بساط على حدة.

- الجزء الثاني: الحامل وهو نوعان :

- الحامل الأول: هو الحامل الأساسي لحظة اكتشاف الموزاييك خلال أعمال التنقيب عن الآثار في موقع ما ويتكون هذا الحامل من العناصر التالية:

أ- statumen : وهي عبارة عن طبقة تحضيرية، وهي أول وأقوى الطبقات ويبدأ العمل بها بتسوية الأرض بقوة، وهذه الطبقة تحتوي كتلا من الحجارة الخشنة وملاطا غير مصقول.

ب- rudus : وهي تقع فوق طبقة ال statumen تسكب طبقة سميكة من المونة مؤلفة من حجارة مكسرة، وفخار مطحون coccio pesto وهذه القطع تخلط مع الجير (الكلس المطفي) وتسوى هذه الطبقة بخشونة، وتختلف سماكاتها وفقا لحاجة الموقع الذي نفذت فيه.

ج- nucleus : وهي عبارة عن طبقة تتكون من المونة الناعمة وهي الطبقة ما قبل الأخيرة وهي عبارة عن طبقة رقيقة من الملاط الذي يوضع فوق الطبقات السابقة وهي مكونة من فخار مسحوق وكلس مطفي، ونكون المكعبات مغروسة في هذه الطبقة لتكون الطبقة الظاهرة الأخيرة والتي نسميها الملاط.(البيوي 1998 : 97)

ويبدو من خلال وصف التكوين لعناصر الحامل الأول أن المواد الأساسية المستعملة لتماسك الحامل وبساط الموزاييك هي الكلس المطفي، طحين الفخار، طحين الحجر، الجبصين، البوتسولانا. ويجدر بنا القول أن العناصر المكونة للحامل الأول تختلف بين قطعة موزاييك إلى أخرى.

- الحامل الثاني: وهذا النوع يختلف عن الأول كونه صنع خصيصا كحامل لحماية الموزاييك بعد اقتلاعه من موقعه الأساسي وإعادة بنائه على حامل جديد يختلف بناء على تكوين السبيكة الحاملة لبساط الموزاييك، والسبائك أنواع مختلفة تكون إما من عجينة الاسمنت الأبيض أو الأسود مع شبكة حديدية، أو عجينة الاسمنت مع الريزينا (resina)، أومن غراء الـ (primal – ac.33) مع الرمل وطحين الحجر والرخام، هذا الخليط يوضع على حامل من مادة (aerolam – f – board) أو (m – board) أو على

حوامل أخرى مختلفة المواد. إن أهمية الموزاييك وجماليته الفنية تعود إلى طبيعة المواد المستخدمة في صناعته وإلى اختلاف طرق وصف هذه المواد وانسجامها مع بعضها البعض، وتستعمل معظم المواد الطبيعية في صناعة الفسيفساء وأهمها هو :

1- الطين المشوي: يستعمل الصلصال أو الطين المشوي (terracotta) وهي عبارة عن مادة لينة قابلة للتشكيل عندما تكون رطبة غير مشوية، وتصبح قاسية وصلبة عند شيها على درجة حرارة عالية.

2- الأحجار والصخور الرخامية: تم استعمال الحصى الصغيرة الملونة المجموعة بنفس الحجم تقريبا ومن ثم طبق استعمال الأحجار الظاهرة الملونة وقطعت طبقا لحاجة الرسم الأساسي، ومن ثم ومع اكتشاف أنواع الصخور الرخامية الملونة التي قدمت ألوانا مختلفة في مكعبات صغيرة وقطع (crustea) مختلفة الأشكال والأحجام. وهذه الأحجار والصخور عبارة عن تراكم طبيعي لمواد طبيعية مختلفة التي تظهر على شكل كومة. وتنقسم هذه الصخور حسب مصادرها إلى أربعة أنواع:

1- صخور بركانية مشتقة من تجمع مواد مغناطيسية آتية من آثار عميقة والصخور هي : الغرانيت، سيانيت، بورفيدو، ديوريت، بازلت، أرديزيا.

2- صخور رسوبية وهي مشتقة من ترسبات أنواع مختلفة من مواد ممزوجة بالماء، وبقايا حيوانات ونباتات وهي مواد غير متماسكة.

3- صخور متحولة وهي مشتقة من المجموعتين السابقتين ومن تغيير حسب تركيبتهما وطبيعتهما الأصليتان حيث توجد في مناطق ضغط قوية وحرارة مرتفعة ومن أنواعها : الشيست والكوارتز..(البيوي 1998 :98)

4- الصخور المستخرجة من الكهوف على شكل مجموعات أو صفائح على ضفاف الأنهار والبحار.

كما واستعملت مواد أخرى لصناعة الموزاييك وهي الأحجار الكريمة كالعقيق واللازورد والكوارتز واللؤلؤ (هي الطبقة الداخلية للرخويات mollusques وهو صدف كلسي له صفائح في الطبقات الكلسية تلي طبقات المواد العضوية). واستعمل أيضا مواد متلاشية مثل ريش الطيور أو العظام أو الصدف أو بذور الفاكهة. بالإضافة إل هذا كله تم استعمال وابتكار فن جديد هو (smalti) وهو مصنوع من الزجاج الذي تم أيضا استعماله في تقنية الموزاييك والمسمى pastavitra. وهي كلمة من أصل لاتيني وتعني (صهر) وهي عبارة عن قطع صغيرة من الزجاج pastavitra يحصل عليها من خلال عملية صهر الرمل والأملاح المؤكسدة مع مكونات معدنية ونتيجة هذا الذوبان نحصل على نوع من الزجاج القاسي الملون والشفاف والقاتم وهي تشبه الزجاج العادي. المركب الأساسي لهذه المادة هي السيليكا، رمل، محلول قلوي (alkaline) (كلس مشبع بالصودا أو بوتاس الرصاص).(موسوعة ويكبيديا، 2012).



## أساليب نزع الفسيفساء وتخزينها Lifting Mosaics Methods

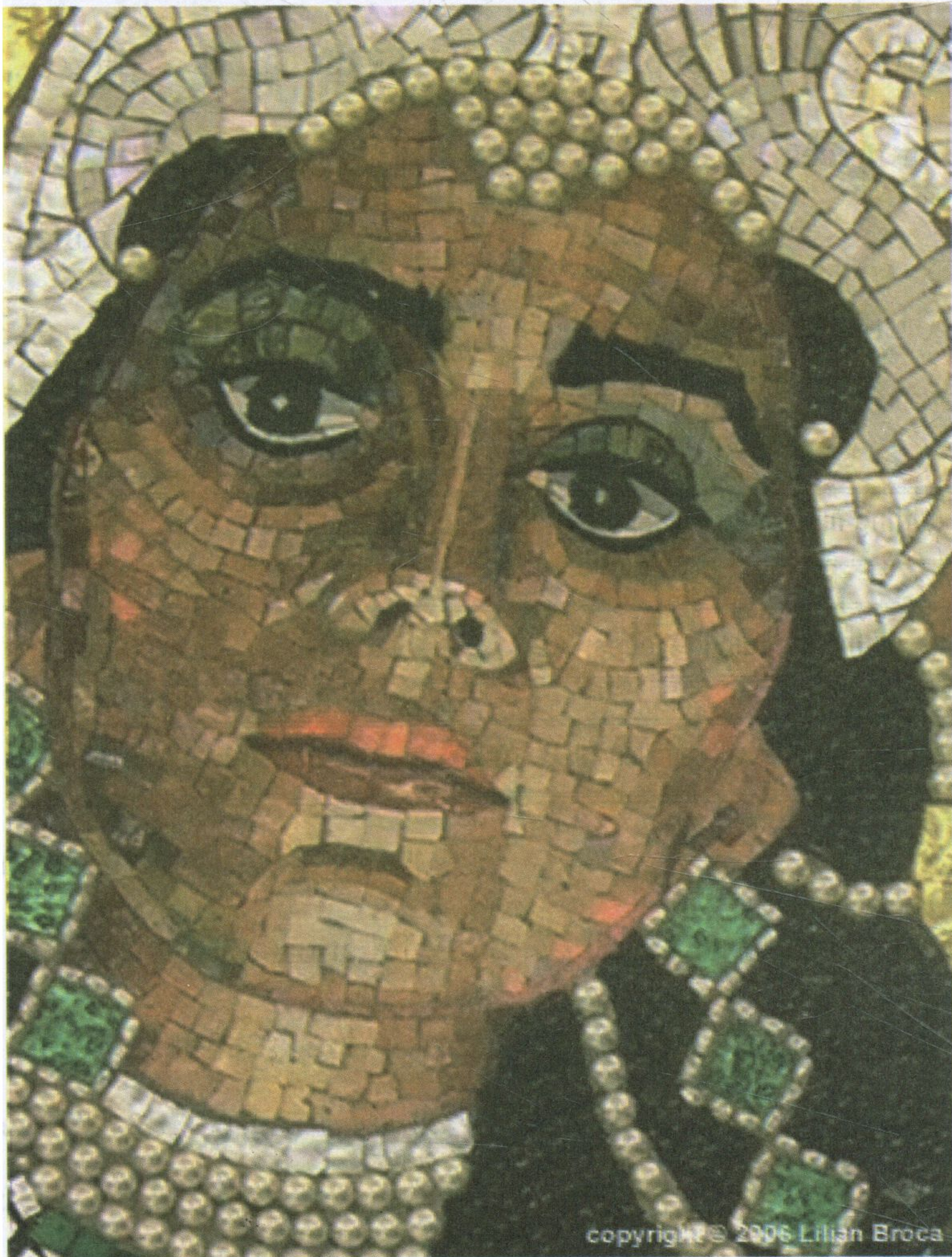
تعد عملية نزع وحفظ الفسيفساء غاية الأهمية، ولكن بشكل عام يفضل أن تبقى اللوحات الفسيفسائية في مكانها الأصلي، وإجراء عمليات الترميم والصيانة عليها في موقعها، ولكن في بعض الأحيان يتعذر ذلك، مما يفرض على الباحثين نقلها إلى مكان آخر في حالة أن الفسيفساء المكتشفة توجد في بيئات غير مناسبة، أو في حالة تلف طبقات التحضير.لذلك تتخذ الإجراءات الآتية:

1- تنظيف السطح الخارجي للوحات الفسيفسائية من الأتربة والمواد العالقة.
2- توثيق وتسجيل اللوحة الفسيفسائية بالرسم أو التصوير.
3-النمذجة الالكترونية لبعض أجزاء اللوحة الفسيفسائية، والترقيم لجميع أجزاء اللوحة الفسيفسائية .
4-جمع المعلومات والبيانات الشمولية التي تتعلق باللوحة الفسيفسائية من حيث الظروف التاريخية التي مرت بها، والتعرف على السجل المناخي للمنطقة التي اكتشف فيها الفسيفساء، والتعرف على مختلف العوامل الطبيعية والبشرية في محيط الفسيفساء المكتشفة .
6-القيام بعمليات التحليل المخبري لعينات من القطع الفسيفسائية المكتشفة .
7. حفر قنوات صغيرة بجوار اللوحات الفسيفسائية لتصريف المياه في حالة وجدت المادة المكتشفة في البيئات الرطبة.
8.التركيز على نظام التقوية المؤقت لسطح الفسيفساء Temporary Consolidation System ؛ بهدف التأكد من تماسك كافة أجزاء اللوحة الفسيفسائية. ويتم تنفيذ نظام التقوية المؤقت بأسلوبين :

أ – الأسلوب المرن Flexible System

ب- الأسلوب الصلب Rigid system

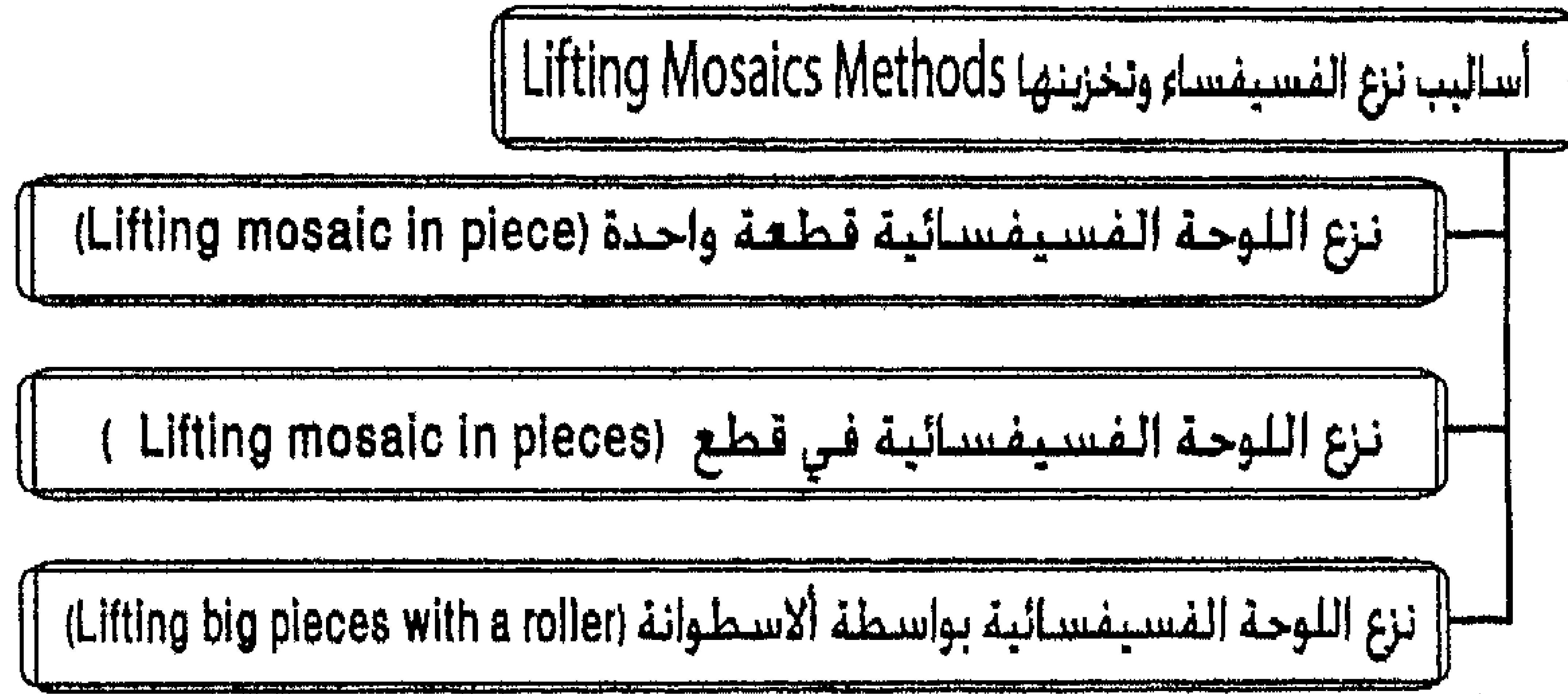



copyright © 2006 Lilian Broca

## الأساليب المختلفة لنزع الفسيفساء

تعتمد الحالة المكتشفة للوحات الفسيفسائية على طبيعة استخدام الأسلوب المثل لنزع اللوحة الفسيفسائية ،ويعتمد أسلوب نزع الفسيفساء على مدى التصاق طبقة الفسيفساء بالدعامة ، فعندما تكون طبقة الفسيفساء غير ملتصقة بالدعامة يكفي حز بسيط Sumble incision بين صفين من القطع لنزعها. و عندما تكون طبقة الفسيفساء ملتصقة بالنواة فيجب أن تتم النشر في هذه الحالة خلال الدعامة بعيدا عن طبقة الفسيفساء .ومن طرق نزع الفسيفساء ما يأتي:

1. نزع اللوحة الفسيفسائية قطعة واحدة :(Lifting mosaic in piece)
2. نزع اللوحة الفسيفسائية بواسطة الاسطوانة ( Lifting big pieces (with a roller
3. نزع اللوحة الفسيفسائية في قطع ( Lifting mosaic in pieces ) .




## مظاهر تلف اللوحات الفسيفسائية :

1- ظاهرة التقشر Exfoliation وظاهرة التآكل Erosion

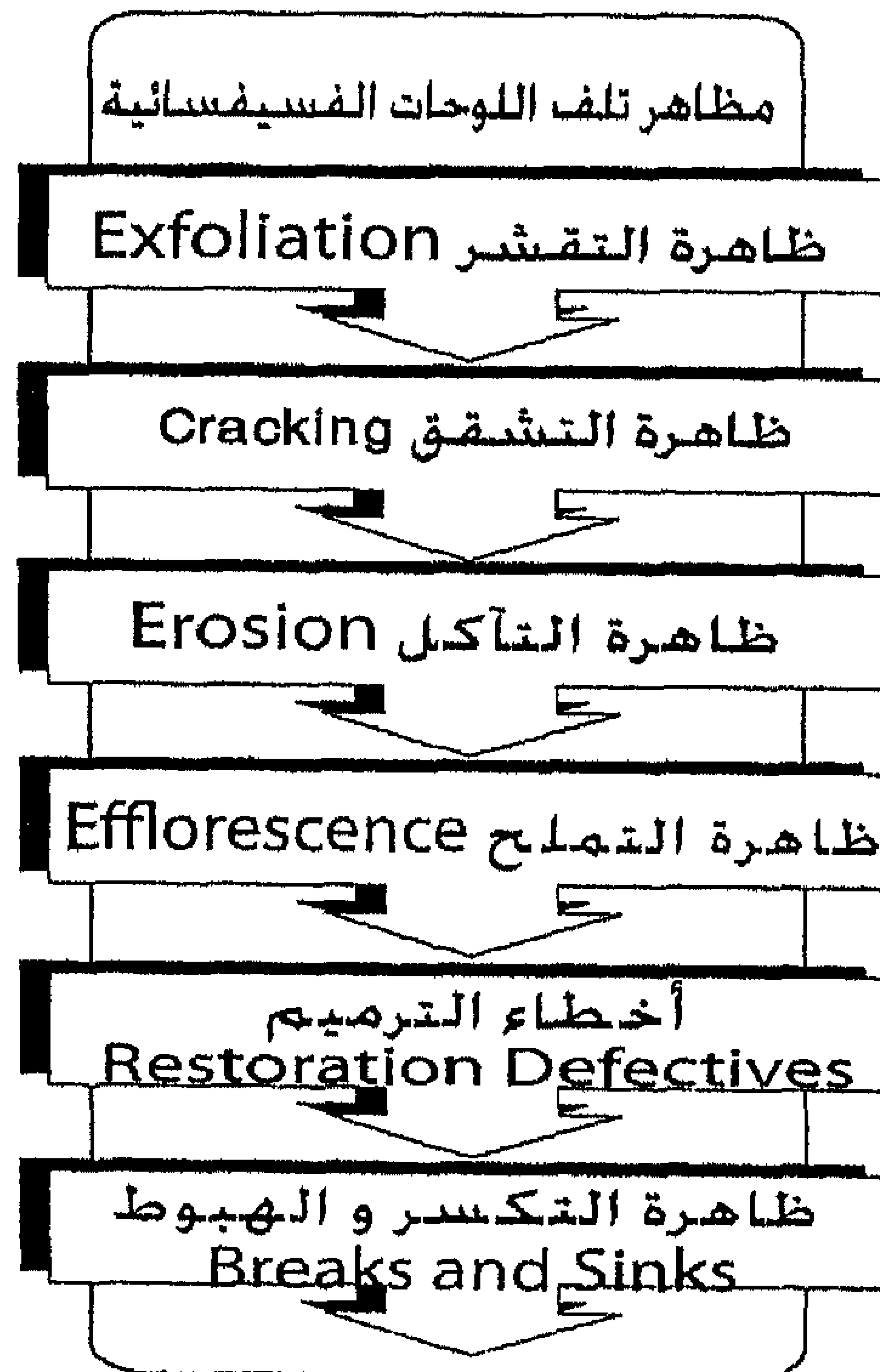
تعرف هذه الظاهرة جيولوجيا بأنها عملية هدم الصخور بواسطة المفتتات الصخرية كالحصى و الرمال ، و التي تحملها المياه الجارية أو الرياح الشديدة و تستخدمها كعامل نحت .

2. ظاهرة التشقق Cracking تعنى هذه الظاهرة وجود شروخ أو شقوق متفرقة في اللوحات الفسيفسائية .

3. ظاهرة التكسر و الهبوط Breaks and Sinks هذه الظاهرة تحدث في الغالب في الفسيفساء الأرضية خاصة عند هبوط الأرض أسفل دعائمها و زيادة الضغوط فوقها .

4- ظاهرة التملح Efflorescence يقصد بظاهرة التملح وجود أملاح على سطح ما بعد جفافه سواء في صورة مسحوق ابيض أو بلورات . ( موسوعة ويكيبيديا،2012)

5- أخطاء الترميم Restoration Defectives .



# الفصل الثالث
# خصائص تصنيع الفسيفساء

المحتويات

- وسائل التصوير بالفسيفساء Mosaic Techniques
- خصائص الأرضيات الفسيفسائية المزخرفة بالفسيفساء The Ground
- خصائص الجداريات The Wall المستخدم في إنشائها القطع الفسيفسائية
- طرق إعداد الجدران للتصوير بالفسيفساء
- طرق التصوير بالفسيفساء
- الخامات المستخدمة في التصوير الفسيفسائي
- خطوات تصنيع الفسيفساء



# الفصل الثالث

# خصائص تصنيع الفسيفساء

## تاريخ فن الفسيفساء A history of Mosaics

يقصد بفن الفسيفساء بأنه علم الزخرفة والتشكيل للجدران والأرضيات بأشكال ورسومات تعبيرية، باستخدام قطع حجرية صغيرة ترص بجانب بعضها البعض بشكل هندسي بالأسلوب المباشر وغير المباشر، وتتميز بالدقة وألوان متعددة لتشكل لوحة فنية بتصاميم جميلة .

**تصنع القطع الفسيفسائية من :**

1. الخامات الطبيعية مثل: الحصى والحجر والرخام الطبيعي .
2. الخامات الصناعية مثل: الزجاج والفخار والخزف .

تتميز القطع الفسيفسائية بألوان متعددة ترجع في مصادرها إلى ألوان الصخور الأصلية، بمعنى ألوان طبيعية دون إضافة أي مواد صناعية، وهناك ألوان للقطع الفسيفسائية صناعية، تضاف إلى تشكيلات القطع الفسيفسائية وتتكون من الأكاسيد المختلفة التي تضاف بشكل صناعي للقطع الفسيفسائية،وتعكس القطع الفسيفسائية عند رصها بجانب بعضها أشكال ورسوماً نباتية وحيوانية وآدمية وبأشكال هندسية تمثل مخطوطاً توثيقي للحياة الاقتصادية والاجتماعية السائدة ضمن فترة زمنية معينة.

يستخدم الفسيفساء منذ أقدم العصور وحتى الوقت الراهن في الزخرفة والتزين للجدران والأرضيات حيث تدل العديد من المكتشفات الأثرية في الأردن على وجود العديد من الأرضيات الفسيفسائية في المواقع الدينية القديمة مثل: جبل نيبو والمغطس كمواقع للحج المسيحي المعتمدة في الأردن من الفاتيكان، كذلك

الحال يستخدم الفسيفساء في الوقت الراهن في عمارة وزخرفة المباني الحضرية لـذا فإن فن الفسيفساء اتصف بالاستمرارية عبر العصور إلى وقتنا الحالي مما يشير إلى أهمية هذا الفن المعماري .

تختلف فنون إنشاء الفسيفساء عن وسائل التصوير الأخرى فالتصوير المائي يعتمد بصورة مباشرة على استخدام المياه في عملية التصوير ، ويستخدم هذا النوع من التصوير فوق سطوح الورق أو الخشب أو الزجاج . أما التصوير بالإفرسكو يعتمد على مزج الألوان المائية مع الصخور الجيرية وقد دلت العديد من المكتشفات الأثرية على انتشار مثل هذا النوع من التصوير في منطقة البترا الصغيرة في جنوب الأردن، أما التصوير بالتمبرا يعتمد على خلط الألوان المائية معا باستخدام المواد اللاصقة ،مثل : الصمغ العربي و الغراء الحيواني، أو زلال البيض، ويمكن مشاهدة هذا النوع من التصوير على الجدران والأرضيات أو اللفائف الأثرية.( عطية ،2012)

يستخدم مادة الشمع في التصاوير الشمعية مع إضافة أكاسيد الألوان، والتصاوير الزيتية تعتمد على استخدام الزيت ،كما ينفذ على عديد من الأسطح الأخرى مثل: الخشب أو المعادن أو ورق الكرتون ،أما التصوير بالفسيفساء: يعتمد على قطع من خامات طبيعية تأخذ أشكالا مختلفة منها: المثلث والمربع والمخمس والمثمن والمستطيل ..... الخ . وقد تكون هذه الخامات ملونة طبيعيا، مثل: الرخام. أو تكون ملونة صناعيا ، كما يحدث عند تلوين قطع الزجاج أو الخزف، وقطع هذه الخامات تجمع وتنظم مع بعضها طبقا لتصميم مسبق أو تصميم ينفذ مباشرة على الجدران أو الأرضيات قبل بدء تنفيذ الفسيفساء .من هذا المنطق يري بعض العلماء أن الفسيفساء ليس نوعا من أنواع التصوير ، لأنه لا يعتمد على اللون عند تنفيذه ، بل يعتمد على الخامات الطبيعية أو المصنعة والبعض يرى أن التصوير بالفسيفساء واحد من أهم أنواع التصوير التي استخدمت منذ أقدم العصور لزخرفة الجدران

والأرضيات، بلوحات فنية جميلة، قاومت عوامل التلف، وظلت باقية حتى الآن، لتكون دليلا على أن الفسيفساء فن مثل كل الفنون الأخرى، إلا أن هذا لا ينفي وجود اللون في قطع الفسيفساء الملونة ، ووجود وسيط حامل لهذه القطع، وهو المادة اللاصقة، سواء كانت مون طين أو جبس أو جير أو اسمنت، أو حتى غراء أو صمغ عربي أو قار. (عطية،2003)

تعد فنون الفسيفساء احد أهم الفنون التشكيلية والتصويرية التي استخدمت عبر العصور في زخرفة الجدران والأرضيات، إلا أنها تتميز عن الفنون الأخرى بكون الخامات المستخدمة في صناعاتها كثيرة ومتنوعة وأكثر ثباتا من بألوانها من وسائل التصوير الأخرى .



## وسائل التصوير بالفسيفساء Mosaic Techniques

تعد وسائل وعمليات التصوير الفسيفسائي من العمليات الطويلة المعقدة التي يشارك فيها العامل العادي والحرفي والفنان والمصمم والمهندس المعماري والإنشائي، وذلك نظرا للطبيعة المميزة لهذا الفن، لذلك التعرف ودراسة وسائل التصوير بالفسيفساء، يشكل الأرضية الصلبة في التعرف على كافة العوامل المؤثرة على اللوحات الفسيفسائية من تلف وغيره ، مما يسهم في التعرف على طرق الصيانة وأسباب التلف، كذلك التعرف على الخامات المستخدمة في عمليات التزين والزخرفة . (المصري، 2012)

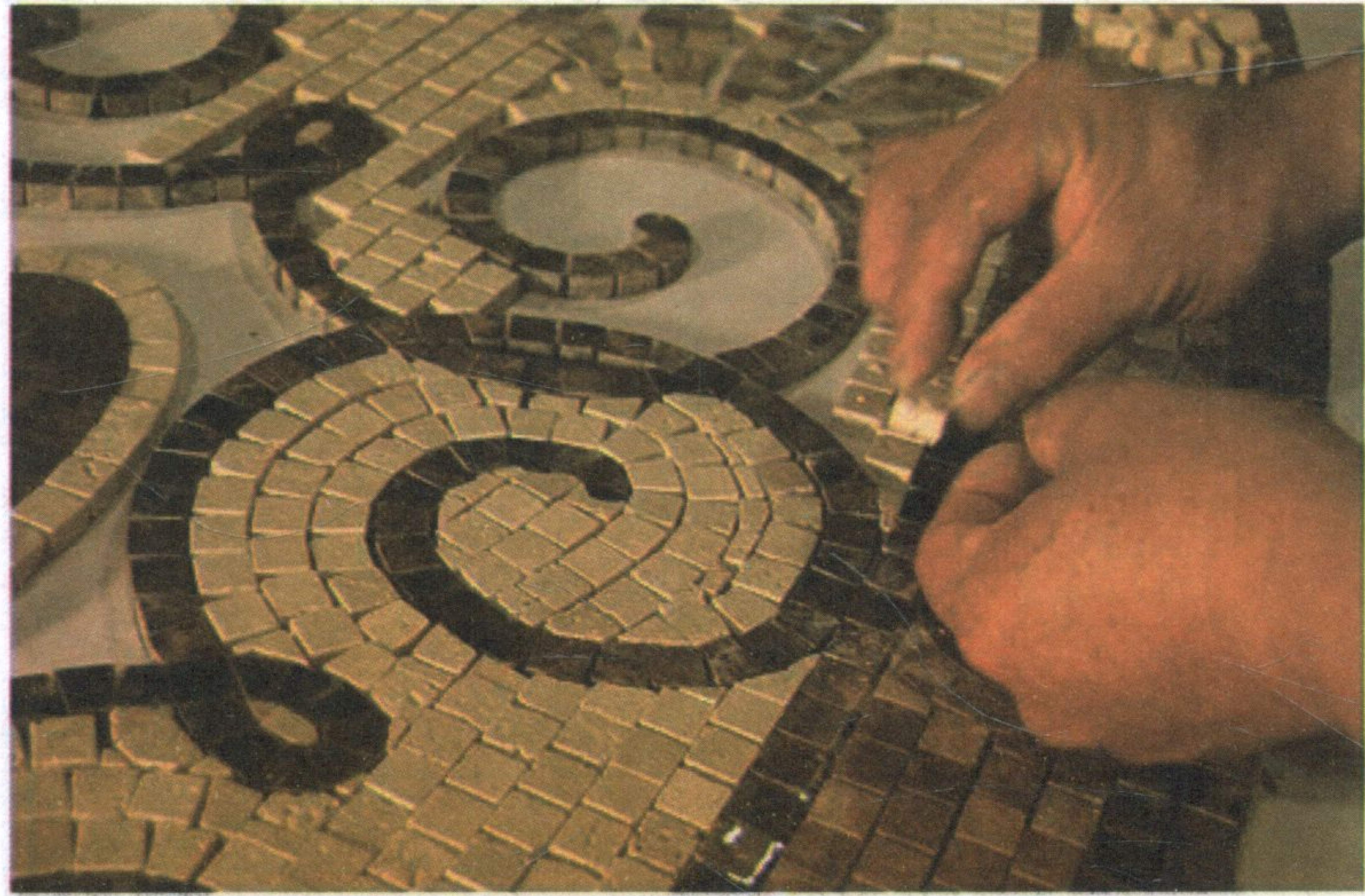
## خصائص الأرضيات الفسيفسائية المزخرفة بالفسيفساء The Ground

إن إعداد الأرضيات لإنشاء ورص المكعبات الفسيفسائية ( Pavement Mosaic ) يتضمن إعداد سطح الأرض أو التربة إعدادا خاصا ، حيث تختلف أنواع الترب التي تحتوي اللوحات الفسيفسائية فنوع التربة سواء كانت رملية أو طينية....الخ يلعب دور هام في عمليات التشكيل والصيانة للأرضيات الفسيفسائية، وبالتالي فالفسيفساء عرضه للكثير من العوامل البشرية والطبيعية المؤثرة مثل زحف التربة والفيضانات .ويتضمن إعداد الأرض لصنع الفسيفساء ما يأتي من الخطوات :

1. تجريف الأرض بعمق مناسب يتوازى مع سمكة الطبقة الفسيفسائية عند ظهورها على السطح بمستوى معين .
2. تتضمن هذه المرحلة وضع الطبقة الداعمة (Support ) والتي تتكون من أحجار صغيرة مخلوطة بمادة الأسمنت .
3. يوضع فوق الطبقة الداعمة طبقة الأساس ( Rudus ) وتتكون من الحجار الصغيرة التي تربط بين مكوناتها مادة الأسمنت .

4. الطبقة الأساسية والتي تسمى طبقة البساط ( Bidding Layer ) توضع هذه الطبقة فوق الطبقة الأساسية، ويتم فيها إعداد ووضع القطع الفسيفسائية .

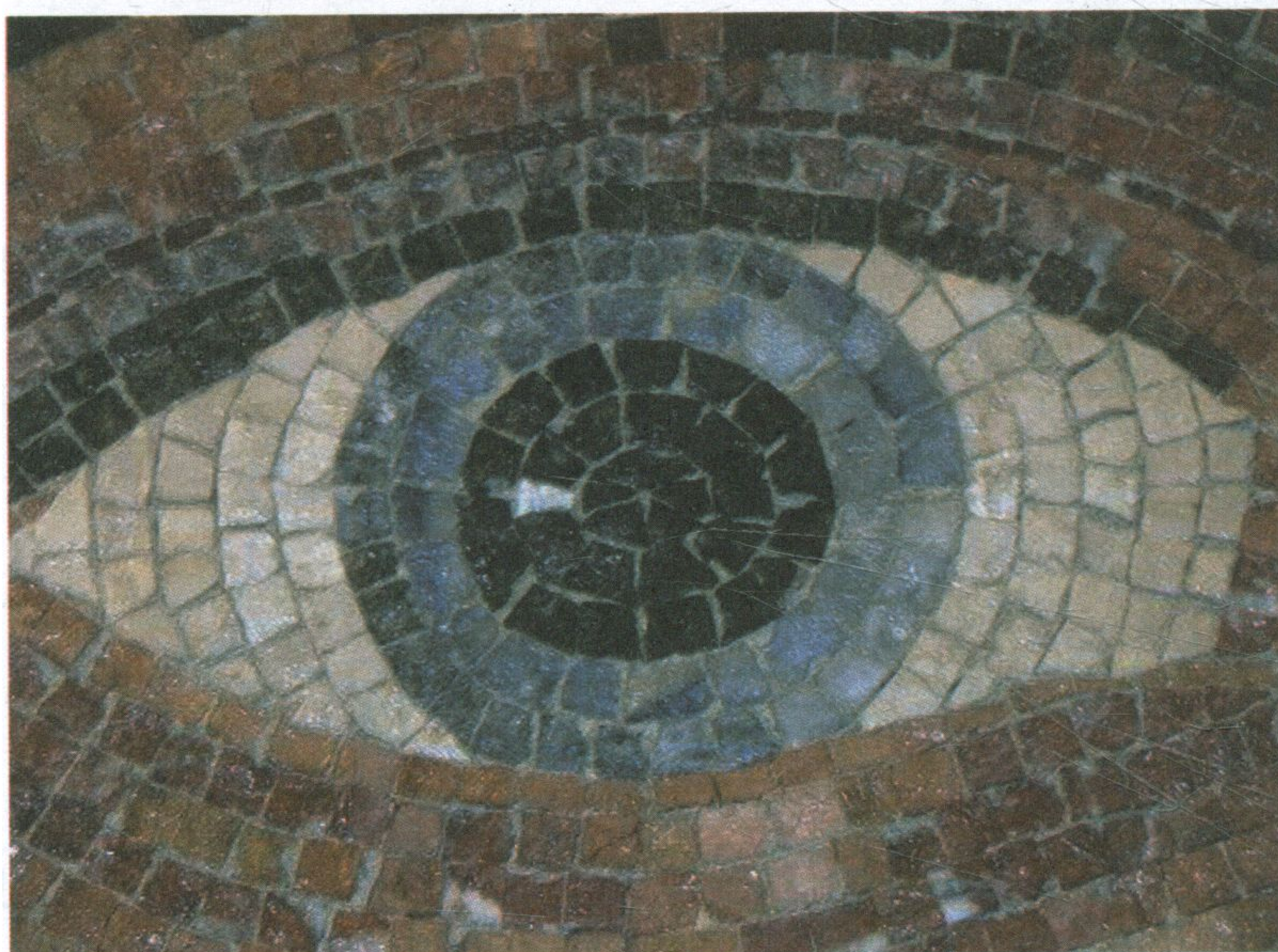
تتم الخطوات السابقة في حالة تصنيع الأرضيات الفسيفسائية بالطريقة المباشرة، أما إذا كان تصنيع الأرضيات الفسيفسائية ستنفذ بالطريقة غير مباشرة فيتم بعد عمل: إطار حول التصميم ارتفاعه يساوي سمك طبقة الملاط المطلوب صبها .



## خصائص الجداريات The Wall المستخدم في إنشائها القطع الفسيفسائية

تنقسم الجدران بصفة عامة طبقا لنوع المادة المستخدمة في البناء إلى: جدران من الحجر تؤخذ من المحاجر وتتصف هذه الجدران بتعدد أشكالها، ولكل نوع طريقة معينة عند البناء، ففي حالة الأحجار المقطوعة من المحجر مباشر ( الدبش)، توضع هذه الأحجار بطريقة عشوائية دون ترتيب معين. ويلاحظ أن الجدران تبني في الغالب من واجهتين داخلية وخارجية بينهما مواد مالئة من كسر الحجر أو الطوب مع ملاط رابط .

أما في حالة الأحجار التي يتم تهذيبها و تسويتها فتوضع على شكل مداميك ويراعى نحت الأحجار إلا تكون جوانبها ناعمة حتى تتماسك مع الملاط في حين يتم تنعيم واجهة الحجر تنعيما جيدا. ويلاحظ في كلا الحالتين انه يمكن استخدام الطوب لعمل أربطة في الحوائط، وتظهر هذه الأربطة في الفواصل والأكتاف والزوايا ،كما قد تكون في صورة مداميك كما في الحوائط المبنية بالأحجار المهذبة، ويراعى عند وضع الأحجار أن تكون حسب مرقدها الطبيعي في المحجر، فتكون الطبقات المكونة للحجر أفقية ولا توضع راسية حتى تستطيع تحمل الضغوط الميكانيكية أما جدران الطوب، تبني على شكل صفوف أفقية كل صف يسمي مدماك، وبذلك تتكون الجدران من مداميك فوق بعضها سمك كل مدماك يصل إلى 7 سم، ويعتبر الطوب احد المواد الأساسية المستعملة في البناء منذ فجر التاريخ، حيث وجدت المادة اللازمة لصناعته وهي الطمي . ومن أشهر أنواع الطوب الذي استخدم قديما ويستخدم حديثا : الطوب اللبن ( adobe) والطوب الأحمر (bricks). ( عطية ، 2003)



## طرق إعداد الجدران للتصوير بالفسيفساء :

1. تتضمن الفسيفساء الجدارية ( Will Mosaic) معالجة خاصة قبل وضع المكعبات الفسيفسائية عليه ، وذلك من خلال عزله ضد الرطوبة باستخدام المواد العازلة.
2. وضع طبقة الأساس ( Coat Foundation) وتتكون من ملاط خشن نوا ما
3. يلي هذه الطبقة طبقة أخرى من ملاط ذو مكونات ناعمة (Finer Aggregate )
4. تتضمن الطبقة الأخيرة وتسمى طبقة البساط من معجون الجير (lime putty ) .

## الخامات المستخدمة في التصوير الفسيفسائي :

### 1. الفخار Pottery

يصنع الفخار من الطفلة الطينية وذلك بعد إعدادها وتجهيزها ،ثم حرقها عند درجات حرارة تتراوح بين 500- 700 . وتعتمد طبيعة الطين المستخدم في صناعة الفخار على نوع الشوائب ومقاديرها .

### 2. الخزف Ceramic:

إن مصدر الخزف يعتمد على نوعية الطين الفخاري الممزوج بطبقات زجاجية ( Glaze Layer ) وقد يكون شفافا ( Transparent ) ، وتمر صناعة الخزف بنفس مراحل تصنيع الفخار من مرحل العجن والتشكيل والتجفيف والحرق يلي ذلك الطلاء الزجاجي. استخدام الخزف في التصوير بالفسيفساء منذ أقدم العصور خاصة الفترة الرومانية، حيث كان الفنان يستخدم قطع صغيرة من الطين المحروق ( terra- cotta ) المغطي بطبقة زجاجية مع غيرها من قطع الفسيفساء المصنوعة من الزجاج، وهو اما أن تكون طلاء زجاجي قلوي يستخدم

فيه أساسا مركبات الصوديوم أو طلاء زجاجي رصاصي يدخل في تكوينه معدن الرصاص . عطية (2003)

### 3. الزجاج ( Glass ) :

دلت العديد من المكتشفات الأثرية على استخدام الزجاج في التشكيلات الفسيفسائية والذي شاع استخدامه في الفترة العثمانية في تزين القصور والمساجد، ويصنع الزجاج من مزج الخامات الرملية المشتقة من الصخور الرسوبية مع الصخور الجيرية بنسب مختلفة من البوراكس وبعض الاكاسيد الملونة.

### 4. الرخام ( Marble ) :

استخدم الرخام في التصوير بالفسيفساء منذ العصر الروماني، وقد شاع استخدامه في الفترة العثمانية، وكان يطعم في بعض الأحيان بقطع من الزجاج أو الخزف أو الصدف. والرخام من الصخور المتحولة من الصخور الرسوبية ذات الأصل الجيري ذو المسامية الدقيقة، والرخام ذو ألوان متعددة ، وذلك يتوقف على ما يحتويه الحجر الجيري الأصلي من معادن مختلفة الألوان أثناء عملية التحول والتي تعمل بدورها على تشكيل الرخام .

أنواع الملاط المستخدم في تحضير الأسطح للتصوير بالفسيفساء :

- ملاط الطين Clay Mortar
- ملاط الجبس Gypsum Mortar
- ملاط الجير Lime Mortar
- ملاط الاسمنت Cement Mortar

## طرق التصوير بالفسيفساء :

تتم زخرفة الأرض أو الجدران بالطرق التالية :

1- الطريقة المباشرة . ( Direct Method )

2- الطريقة غير المباشرة . ( Indirect Method )



### 1. الطريقة المباشرة.

تعتمد هذه الطريقة على رص المكعبات الفسيفسائية مباشرة في طبقة البساط وتتم هذه الطريقة كما يلي :

1- يتم رسم التصاميم بحجمها الطبيعي على أرضية التصوير الجداري أو الأرضي باستخدام قلم الرصاص وقد يكون بشكل ملون باستخدام الألوان الفحمية .

2- بعد إجراء عملية الرسم يوضع طبقة رقيقة من لاصق شفاف لتتضح المعالم التصميمية .

3- رص قطع الفسيفساء ، قطعة تلوا الأخرى ، في أماكنها المناسبة في التصميم

4- قطع الفسيفساء نغرس في الطبقة الأخيرة من الملاط والتي توضع أولا بأول وبالقدر الذي يسمح بغرس القطع فيها مباشرة قبل الجفاف .

## 2. الطريقة غير مباشرة :

في هذه الطريقة يتم تجميع قطع الفسيفساء على الورق أو القماش المرسوم عليه الشكل المطلوب تنفيذه بالحجم الطبيعي، ثم يقوم الفنان بانتقاء قطع الفسيفساء التي تتناسب في لونها مع اللون المحدد في التصميم ثم تلصق في أماكنها معكوسة على المطلوب، ولذلك تسمي هذه الطريقة بالطريقة العكسية .وتنفذ هذه الطريقة كما يلي :

1- يقاس ويقطع ورق الرسم بزيادة واحد بوصة من كل جانب من مساحة لوحة الفسيفساء .

2- ترسم عليه شبكة من المربعات اكبر من قطع الفسيفساء التي سيتم استخدامها .

3- يرسم التصميم على ورق الرسم بالحجم الطبيعي .

4- يقلب ورق الرسم ويفرد على ورق تغليف ( wrapping paper ) .

5- ينقل التصميم المعكوس الآن على الورق التغليف باستخدام كربون .

6- يلون التصميم باستخدام ألوان مائية ( poster color ) .

7- تلصق قطع الفسيفساء المختارة معكوسة على التصميم. ويجب التأكد من أن كل قطعة وضعت مقلوبة في مكانها المناسب في التصميم . وتترك هكذا حتى تمام جفاف اللاصق. ( عطية ، 2003)

## خطوات تصنيع الفسيفساء

1- أولا نقوم برسم الصورة أو الموضوع المراد تنفيذه بالفسيفساء على قطعة من الورق بالحجم الذي يراد تنفيذه به ولكن بشكل معكوس.

2- ثم نقوم بعملية تجزئة لكل مساحة لونية من الرسم إلى أقسام صغيرة بعدد أقسام القطع الصغيرة التي سيتم رصفها.

3- بعد ذلك نضع المكعبات الملونة حسب الرسم الذي تم تنفيذه وقد تحتاج هذه العملية إلى صقل أو تصغير بعض القطع وذلك حسب الحاجة، وبعد ذلك تستخدم مواد لإلصاق القطع (الغراء الأبيض، سيكوتين وغيره من المواد اللاصقة).

4- ثم نقوم بحصر الرسم ضمن إطار خشبي أو حديدي على أن تكون الورقة في الأسفل.

5- ثم نقوم على تجهيز مونه مكونة من الاسمنت والرمل الناعم بالماء، بعد ذلك تسكب هذه المونة فوق قطع الموزاييك ضمن الإطار، ثم تترك لتجف، ثم يقلب الإطار بما فيه ثم تستخدم اسفنجة مبللة لدعك وتبليل الورقة التي عليها الرسم لتنتزع ولنحصل على لوحة فسيفسائية ملونة وجميلة ضمن إطار ليتم تثبيتها على الجدار بأية وسيلة ويتم سقايتها لتكتسب الصلابة. (ويكبيديا ، 2012)

إن المساحة الموجودة في الإطار الرئيسي والجدار المبني يكون عادة مرصوفا بفسيفساء ذات لون أبيض وقد تحتوي أحيانا على زخارف بسيطة مفردة مثل مربع، أو معين، على خلفية بيضاء، وتعد الكتابات أو ما تسمى بالنقوش الفسيفسائية جزءا من زخارف الأرضية وتوجد بالقرب من الأشكال الآدمية والتي تدل على اسم الشخص المصور وأحينا تكون محصورة ضمن إطارات مختلفة الأشكال مثل المستطيل والمعين والدائرة والمستطيل المزخرف، وتوجد هذه الإطارات دائما مزخرفة بنماذج هندسية متنوعة. (الشياب والمحيسن 2008 : 129)

# الفصل الرابع
# تصنيف اللوحات
# الفسيفسائية حسب القيمة

المحتويات

- أسس تصنيف اللوحات الفسيفسائية حسب قيمتها
- قياس القيمة التاريخية للوحات الفسيفسائية.
- أصناف اللوحات الفسيفسائية حسب الحدث
- مناهج ترميم الفسيفساء



# الفصل الرابع

# تصنيف اللوحات الفسيفسائية حسب القيمة

## تصنيف اللوحات الفسيفسائية حسب قيمتها

تحمل اللوحات الفسيفسائية قيما فنية وجمالية وعلمية وتاريخية وحضرية، من خلال احتواء اللوحات الفسيفسائية الكثير من الزخارف والرسوم والنقوش والكتابات، ويتجسد الهدف من الفسيفساء، هو كشف القيم الجمالية والفنية والتاريخية لهذا اللوحات الفسيفسائية، وكذلك حمايتها طبقًا لما أقره القانون وأوصت به المواثيق الدولية لحماية الآثار مثل: ميثاق البندقية وميثاق بورا وميثاق فينيسيا، حيث تعد عملية ترميم الفسيفساء في غاية الدقة والتخصص.

إن التطور والتقدم السريع في الحفاظ على المواقع التراثية والأثرية بما تحتويه من مناطق فسيفسائية، والتطور في أساليب الترميم والصيانة، مهد الطريق لحفظ وصيانة الفسيفساء والتي تعتمد على المهارة اليدوية والخبرة الفنية ،والعلوم التكنولوجية المتمثلة بتقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، والتي توفر وسيلة جيدة في الكشف عن المناطق الفسيفسائية المطمورة في باطن الأرض وتوثيقها.

يعد ترميم وصيانة الفسيفساء وحدة عمل متكاملة علمية وعملية تراقب وتدرس وتحلل وتفكر بناء على الأبحاث والمواثيق والخبرات، لكي يكون ترميم الفسيفساء هو علماً، يحافظ على حضارة الأجيال؛ لكي تبقى اللوحات الفسيفسائية كتابًا يؤرخ لحضارات الشعوب وتاريخها، ولهذا يمكن القول أن أعمال الترميم المختلفة والصيانة للفسيفساء، هي عمليات علمية وتنفيذية، وخاصة مع إنشاء المعاهد الأكاديمية المتخصصة في تدريس علم صيانة وترميم الفسيفساء مع مطلع

القرن العشرين،وأصبحت الدراسات العلمية والتجارب الميدانية التطبيقية التي يقوم بها خبراء صيانة الفسيفساء تؤكد على أهمية هذا العلم. (المصري، 2012)

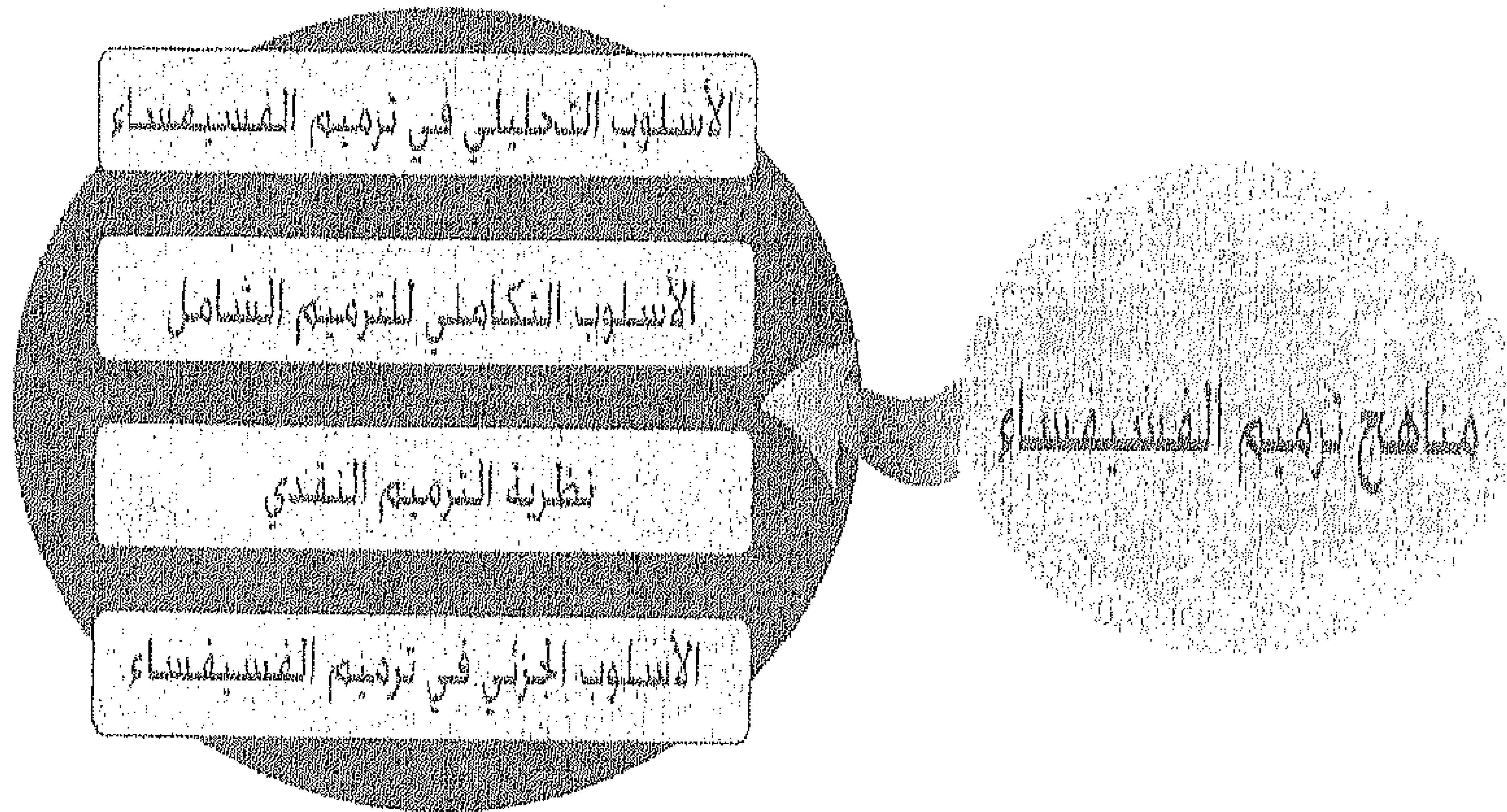
## مناهج ترميم الفسيفساء

**أولاً الأسلوب التحليلي في ترميم الفسيفساء:** وقد عرف هذا الأسلوب في بداية القرن العشرين، وتبلور في مؤتمر أثينا عام 1931 م،وعبر عنها الميثاق الإيطالي للترميم عام 1932 م، وأهم المبادئ الأساسية لهذا المنهج في ترميم وصيانة الفسيفساء :

1. يعتمد هذا الأسلوب على سلامة اللوحات الفسيفسائية والحفاظ على كل الفترات التي مرت بإنشاء اللوحات الفسيفسائية، وعدم تشويهها بإضافات خاطئة.
2. يعتمد هذا الأسلوب على فكرة أساسية تتمثل بتوقف عمليات الترميم للوحات الفسيفسائية عندما يبدأ التخمين، وأن أي إضافات جديدة ضرورية للوحات الفسيفسائية، يجب أن تكون ضمن أسس معينة ووفق شروط خاصة.

**ثانياً الأسلوب التكاملي للترميم الشامل:** والذي يهدف إلى إعادة أبراز المظهر الكامل للوحات الفسيفسائية في مع توخي الحذر الشديد في الافتراض والمقارنة.

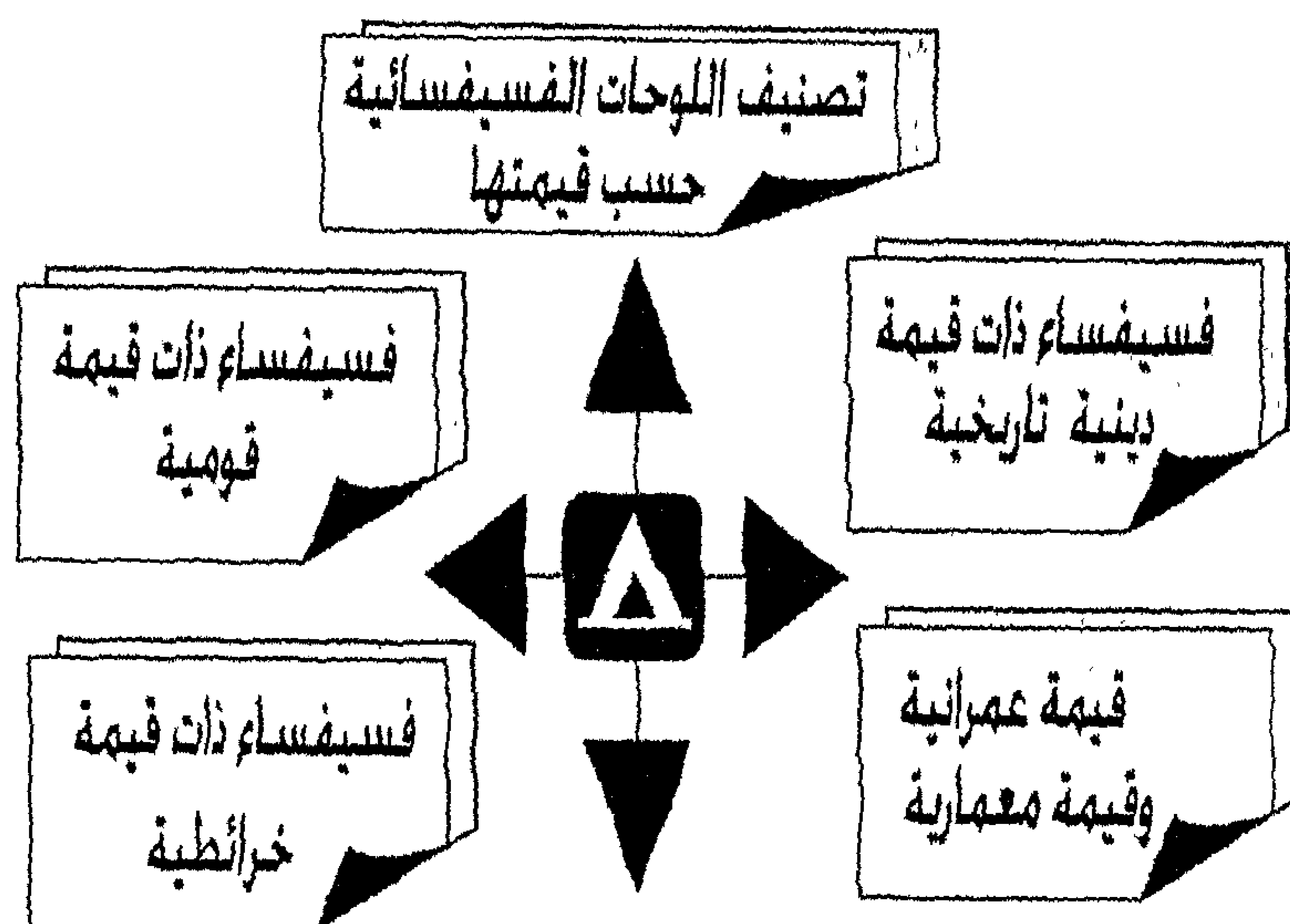
**ثالثاً نظرية الترميم النقدي:** تقوم هذه النظرية في ترميم اللوحات الفسيفسائية على الإبداع المعماري في عملية الترميم لذا تتميز نظرية الترميم النقدي، بالانتقال من موقف الاحترام الكامل للوحات الفسيفسائية المكتشفة كوثيقة تاريخية، إلى موقف التقييم النقدي له كإنتاج متغير أو مشوه، وهذا جوهر نظرية الترميم النقدي للوحات الفسيفسائية، وهذا الأسلوب واسع الانتشار دولياً في عمليات الترميم للفسيفساء .




## تصنيف اللوحات الفسيفسائية حسب قيمتها

إن تعريف وتصنيف اللوحات الفسيفسائية وذات القيمة لتحديد سياسات التعامل معها، هو أول الخطط العامة لسياسات المحافظة على اللوحات الفسيفسائية كإرث حضاري دائم، وقد تصنف اللوحات الفسيفسائية على أساس الفترة الزمنية لإنشاء اللوحة الفسيفسائية مثل: إسلامي، نبطي، يوناني ، روماني، بيزنطي. وقد تصنف اللوحات الفسيفسائية طبقا لقيمتها الحقيقية وليس للفترة الزمنية التي فيها إنشاء اللوحات الفسيفسائية.

ينظر إلى القيمة بأنها قد تكون بالمفهوم العام أخلاقية – اجتماعية – دينية، واللوحات الفسيفسائية ذات القيمة، هي المنشآت التاريخية التراثية المعروفة بقيمتها المعمارية والحضارية، أو اللوحات الفسيفسائية التي تروي تاريخ المدينة نتيجة ارتباطها بأحداث أو أشخاص أو أنشطة كما الحال في مدينة أم الرصاص الأثرية والتي تحوي عدد كبير من اللوحات الفسيفسائية.



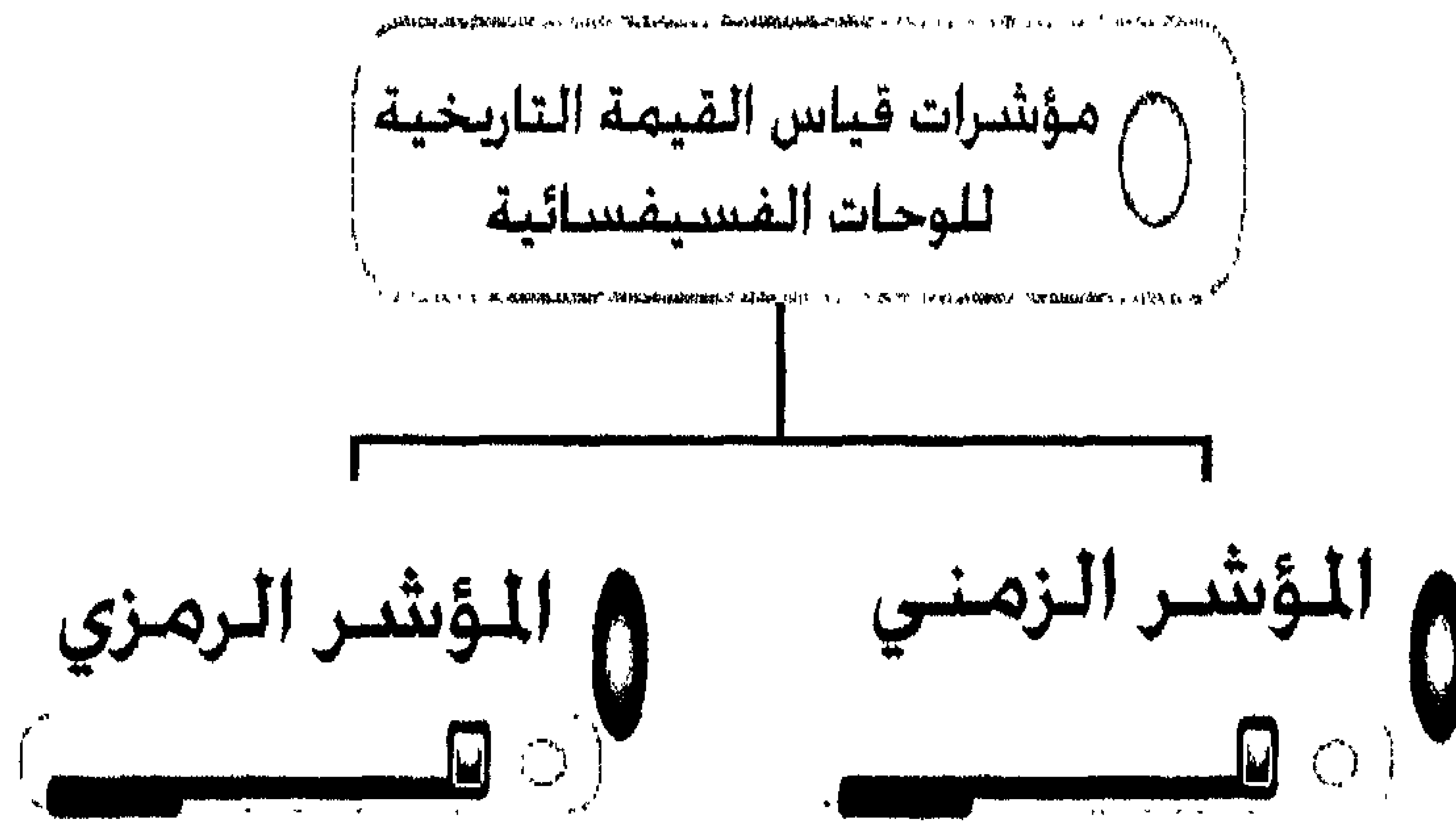

إن الغرض من عملية تقييم اللوحات الفسيفسائية، وتحديد أولوية الحفاظ عليها وأسلوب التعامل الأمثل طبقا لتصنيف اللوحات الفسيفسائية ودرجة أهميتها،وخاصة في البلاد التي تعاني من الأزمات الاقتصادية،وقلة الموارد التي تساعد على احتواء عمليات، والتصنيف الدقيق للمناطق الفسيفسائية الأثرية وتحديد درجاتها يساعد على الحفاظ عليها ،وعدم تشتيت مصادر الإنفاق في أعمال غير هامة أو غير ذات قيمة ،ويمكن تقييم المناطق الفسيفسائية بأربعة قيم رئيسية هي:

1. فسيفساء ذات قيمة دينية تاريخية.
2. فسيفساء ذات قيمة قومية.
3. قيمة عمرانية وقيمة معمارية.
4. فسيفساء ذات قيمة خرائطية.

يمكن قياس القيمة التاريخية للوحات الفسيفسائية باستخدام مؤشرين أساسيين:

أ. المؤشر الزمني : ويعبر عنه تاريخ إنشاء اللوحة الفسيفسائية .

ب. المؤشر الرمزي : ويتأثر هذا المؤشر بعدد من المؤثرات أهمها: مدى تعبير اللوحة الفسيفسائية عن تاريخ عصر معين ، قوة وتأثير الحدث المرتبط باللوحة الفسيفسائية وأهميتها العلمية، وأهمية الفترة التاريخية التي تعود إليها اللوحة الفسيفسائية.




وجميع المؤشرات السابقة يمكن قياسها بدقة وزيادتها تؤدي إلى زيادة وارتفاع القيمة الرمزية للوحات الفسيفسائية ، كذلك فإن التعامل مع اللوحات الفسيفسائية يتطلب دقة متناهية ودراسات مستفيضة، قبل تقرير السياسة الملائمة، ويلاحظ أن الإضافة لهذه النوعية من الفسيفساء يمثل خطورة شديدة على القيمة الفعلية للوحات الفسيفسائية.(عبدالهادي،1997)



تصنف اللوحات الفسيفسائية حسب ارتباطها بالأحداث الهامة، وترتبط بحدث ديني أو اجتماعي أثر في حياة المجتمع، فتزداد أهمية اللوحات الفسيفسائية بزيادة قيمة الحدث المرتبطة به والمعبرة عنه. ويمكن تقسيم هذه النوعية من اللوحات الفسيفسائية إلى عدة أنواع:

أ -اللوحات الفسيفسائية ذات الطابع المحلي، والتي تمثل السمات المحلية للمنطقة في فن المعمار المحلي باستخدام المواد المحلية في أعمال البناء، وقد تمثل هذه النوعية من اللوحات الفسيفسائية أهمية كبيرة.

ب -اللوحات الفسيفسائية المميزة بصريا، وهي اللوحات الفسيفسائية المثيرة للانتباه والمتميزة في اللون أو الحجم والتشكيل المعماري، والتي يمكن تمييز معالمها بوضوح ،ويمكن من خلالها تكوين الصورة البصرية بسهولة.

ت لوحات فسيفسائية تمثل النمط العام للحياة البرية التي سادت ضمن فترة زمنية محددة ، لذا فهي تشكل تأريخ طبيعي للمنطقة.

ج - لوحات فسيفسائية تمثل أبنية هامة في تشكيل الطابع العام للمدن ،وهذه الأبنية تكون مع ما حولها من أبنية طابعا عمرانيا مميزا لمنطقة ما، وتكون متناسقة من حيث الألوان والتشكيل وخط السماء .

أصناف اللوحات الفسيفسائية حسب الحدث

- اللوحات الفسيفسائية ذات الطابع المحلي
- اللوحات الفسيفسائية المميزة بصريا
- لوحات فسيفسائية تمثل النمط العام للحياة البرية
- لوحات فسيفسائية تمثل أبنية هامة
- لوحات فسيفسائية ذات أهمية دينية

تشمل القيمة الجمالية والوظيفية والإنشائية للوحات الفسيفسائية، بكونها عملا فنيا جماليا ، والقيمة الفنية والجمالية للوحات الفسيفسائية من المحددات الرئيسية لقيمة اللوحة الفسيفسائية كأحد اللوحات الهامة الجديرة بالحفاظ عليها إلا أنه من الصعب قياسها أو تحديدها. (معاذ، 1999)



# الفصل الخامس

## العمليات الطبيعية التي تؤثر على المواقع الأثرية (اللوحات الفسيفسائية)

المحتويات

- أنواع الصخور وطبيعة التركيب الداخلي
- مظاهر تلف الآثار الحجرية ( Agent of deterioration)
- أهم المواد المستخدمة في مجال الصيانة
- طرق صيانة وترميم الأحجار
- تأثير المسامية والنفاذية على طبيعة الصخور المكونة للموقع الأثري



# الفصل الخامس

## العمليات الطبيعية التي تؤثر على المواقع الأثرية ( اللوحات الفسيفسائية )

**قبل البدء بالحديث عن صيانة الفسيفساء والآثار الحجرية لا بد لنا من التعرف على أنواع الصخور وطبيعة التركيب الداخلي لكل منها**

الصخر مادة طبيعية، غير عضوية مكونة من معدن واحد أو أكثر، أو من كسرات مفككة من المواد أو من كسرات مفككة من المواد الطبيعية الصلبة ، توجد بأشكال وألوان وقساوات مختلفة .وتعد الصخور المكون الرئيسي للقشرة الأرضية، وتدرس عبر فرع خاص يدعى بعلم الصخور والذي يعنى بدراسة الصخور يتضمن: كيفية وجودها، أصلها، تكوينها، وعلاقتها بالعمليات الجيولوجية.

### خواص الصخور:

للصخور صفات تستعمل للتعرف عليها ولتمييز بعضها عن بعض ، ومن أهم هذه الصفات:

### 1- التركيب المعدني:

تتكون الصخور عادة من معدن واحد أو مجموعة من المعادن ، تتمايز ظروف تكونها ( ضغط، حرارة، .....) وصفاتها عن بعضها البعض ، بحيث يميز ظروف تكون المعدن الصخر.

### 2- لون الصخر:

هو اللون الذي يرى بالعين المجردة لسطح حديث المكسر من الصخر، حيث يعد مميزاً للصخور النارية.

### 3- نسيج الصخر:

يعرف بأنه حجم حبات المعادن المكونة للصخر وشكلها، وهذه الصفة هامة وبخاصة في الصخور النارية ، حيث إن الصخور الجوفية خشنة الحبيبات بينما الصخور البركانية ناعمة الحبيبات ، حيث تؤثر في ذلك سرعة تبريد الصهارة ( الماغما ).

### دورة الصخور في الطبيعة:

إن الناظر إلى سطح الكرة الأرضية يجد تنوعاً وتميزاً في صخورها: أشكالها، ألوانها، خصائصها، ويؤدي هذا إلى تقسيمها بشكل عام إلى ثلاثة أنواع هي: الصخور النارية، الصخور الرسوبية، والصخور المتحولة.

هذه الصخور تتداخل مع بعضها البعض عبر مجموعة من العمليات الجيولوجية المختلفة التي تؤدي إلى تحول نوع منها لنوع آخر، عبر دورة متكاملة مستمرة تدعى بـ" **دورة الصخور في الطبيعة** ".

إن أول الصخور تشكلاً هي الصخور النارية، حيث أنه وعند توفر الظروف الملائمة كالحرارة العالية تنصهر الصخور لتكون كتلة مائعة حارة تتحرك نحو السطح، وتدعى هذه المادة المصهورة الماغما، وعند وصولها إلى سطح الأرض فإنها تعرف باللافا ( الطفح البركاني ) ، نتيجة لتبريد هذه المواد المنصهرة وتصلبها تنشأ الصخور النارية. وعلى سطح الأرض تتعرض الصخور النارية ( أو بالقرب منها ) لعمليات فيزيوكيميائية تعرف بـ" التجوية "، حيث تؤدي لتآكل الصخور وتفتتها إلى جسيمات ( رواسب )، تنتقل بفضل عوامل النقل والترسيب إلى مناطق أخرى، وقد تترسب في قيعان البحار عن طريق البحار عن طريق الأنهار أو الأحواض البحرية العميقة حيث تتجمع بسماكات كبيرة، نتيجة لأوزان الطبقات المضافة فوق الطبقات أسفل ، تتلاحم الرواسب بفعل الضغط أو بفعل المواد اللاحمة، لتتصلب مشكلة النوع الثاني الصخور وهو الصخور الرسوبية.

ومع تراكم الرواسب تدفن الصخور الرسوبية في أعماق سحيقة ، لتتأثر بالضغط الشديد ودرجة الحرارة المرتفعة ، فتتحول وهي في الحالة الصلبة ، منتجة بذلك النوع الثالث من الصخور المسماة بالصخور المتحولة . وبتعرض هذه الصخور لضغوطات ودرجات حرارة مرتفعة أكثر ، فإنها تنصهر منتجة بذلك مادة الماغما التي ستبرد في النهاية منتجة من جديد الصخور النارية، وينبغي ملاحظة أن هذه الدورة قد لا تتم بصورة متكاملة في الطبيعة فقد تؤدي الظروف مثلاً إلى اختصار الطريق وتكوين الصخور المتحولة مباشرة من الصخور النارية دون المرور بالصخور الرسوبية.

**أنواع الصخور:**

أجمع العلماء أن الصخور تقسم إلى ثلاثة أنواع هي:

1- الصخور النارية

2- الصخور الرسوبية

3- الصخور المتحولة

ويضيف بعض العلماء نوعاً رابعاً يضم خصائص النوعين الأول والثاني مثل الرماد البركاني ذو الأصل الناري والطبيعة الرسوبية، وتعرف هذه المجموعة من الصخور باسم الصخور الفتاتية أو البيروكلاستيكية.

**أولاً: الصخور النارية :**

تعني الصخور النارية من اسمها أنه تلك التي تكونت من خلال تبريد وتبلور مواد منصهرة موجودة في باطن الأرض أو على سطحها والمسماة بالصهيرة أو الماغما، مكونة صخوراً تحتوي على مجموعات معدنية مختلفة معظمها من السيليكات ، مشكلة أنسجة متنوعة لاختلاف ظروف تبريدها وتركيبها الكيميائي.

تأتي تسميتها من الأصل اللاتيني إذ تعني كلمة ( Ignis ) النار، ويطلق على هذه الصخور أحياناً اسم الصخور الأولية لأنها أول الصخور التي تكونت ومنها اشتقت بقية الأنواع الأخرى من الصخور بصورة مباشرة أوغير مباشرة. ورغم أن الصخور النارية من أقدم الصخور على سطح الأرض فإن قسماً منها يمكن اعتباره من أحدث الصخور تكوناً على الأرض، لأن الثورات البركانية لاتزال مستمرة وتزود الأرض بالمزيد من الصخور. تؤلف الصخور النارية حوالي أربعة أخماس صخور القشرة الأرضية، أي حوالي ( 90 ٪ ) من صخور القشرة الأرضية ، وإلى عمق قد يتعدى ( 15 كلم ) ومن تكمن أهمية دراستها.

**تكون الصخور النارية:**

تتكون الصخور النارية نتيجة تبريد صهير سيليكاتي يسمى الماغما ، وهي عبارة عن مصهور الصخور الموجودة في باطن الأرض على أعماق قد تصل إلى 100 كلم أو أكثر ، بفعل الحرارة العالية الموجودة في باطن الأرض، ويرجع هذا الإرتفاع في درجة الحرارة إلى أن درجة الحرارة تزداد بازدياد العمق في باطن الأرض بمعدل درجة مئوية واحدة لكل 33 متر عمق وهذا يسمى الممال الحراري للأرض ، وكذلك إلى النشاط الإشعاعي في باطن الأرض الذي يسببه وجود تراكيز عالية من العناصر المشعة مثل اليورانيوم ، الثوريوم ، الراديوم ، وغيرها ، حيث إن هذه العناصر تطلق طاقة هي مصدر الحرارة التي تصهر المعادن والصخور، إضافة للضغط الناتج عن وزن الطبقات الذي بدوره يساعد على تلاحم الصخور.

وتختلف درجات انصهار الصخور نتيجة اختلاف المعادن المكونة لها ، فلكل معدن درجة انصهار خاصة به، فحتى ينصهر صخر الجرانيت يحتاج لدرجة حرارة تزيد عن ( 800 ) درجة مئوية ، بينما يحتاج صخر البازلت إلى درجة تزيد عن ( 1000 ) درجة مئوية.

## أنواع الماغما:

يمثل التركيب المعدني للصخر الناري انعكاساً للتركيب الكيميائي للماغما التي تتبلور منها ، وحيث أن هناك أنواعاً مختلفة من الصخور النارية، فإن ذلك يوحي بان هنالك أنواعاً مختلفة من الماغما يمكن أن تتكون في الطبيعة. وقد وجد أن هنالك نوعان شائعان من الماغما:

### 1. ماغما غنية بالسيليكا:

تكون صخوراً غنية بمعادن الأورثوكليز ( سيليكات الألمنيوم والبوتاسيوم )، والبلاجيو كليز الصودي ( سيليكات الألمنيوم والصوديوم )، بالإضافة إلى معدن الكوارتز بالإضافة إلى معدن الكوارتز مع القليل من المعادن الفيرومغنيسية.

### 2. ماغما فقيرة بالسيليكا:

تكون الصخور الناتجة عنها حاوية معادن فقيرة بالسيليكا مثل الأوليفين والبلاجيوكليز، إضافة إلى بعض الغازات وبصورة رئيسية بخار الماء ، وقد لا تحتوي معدن الكوارتز.

## خصائص الصخور النارية:

للصخور النارية خصائص معينة تساعد في التعرف عليها وأهم هذه الخصائص:

1- تسود فيها صفة البلورية: إذ يكون نسيجها بلورياً لأن هذه الصخور سبق ومرت في فترة تكوينها بحالة الإنصهار ثم التبريد بعد ذلك .

2- لا تحتوي على متحجرات: لأنها لا تسمح بقيام أي نوع من أنواع الحياة فوقها خلال فترة تكوينها نتيجة درجة الحرارة العالية أثناء التكوين.

3- لا تظهر فيها صفة الطبقية: حيث أنها تأخذ الوضعية التي كانت عليها لحظة تحولها من الصهير إلى صخور نارية.

## الأنواع الشائعة من الصخور النارية:

### أولاً : الصخور الجوفية:

تمتاز هذه الصخور بكون بلوراتها خشنة ، ويمكن التعرف عليها بالعين المجردة، وتصنف اعتماداً على نسبة المعادن الفيرومغنيسية الغامقة والفاتحة. ومن أهم هذه الصخور :

**أ) جابرو ( Gabro ):**

مكون من المعادن الفيرومغنيسية الغامقة والبلاجيوكليز الكلسي، وألوانه تتراوح بين الرمادي حتى الأسود بدرجاته.

**ب) ديواريت ( Diorite ):**

غني بالسيليكا، يحوي بلاجيوكليز صودي ذو ألوان فاتحة ، والبوتاسيوم الفلدسباري مع خليط من المعادن الفاتحة والغامقة معطياً مظهر أشبه ما يكون بالملح والفلفل.

ألوانه : أحمر ، وردي ، رمادي أو أبيض.

**ج) الجرانيت ( Granite ):**

صخر غني بالسيليكا ، يحوي كمية عالية من معدن الكوارتز ونسبة أقل من المعادن الفيرومغنيسية ، وتعد هذه الصخور المكون الرئيسي للقشرة المحيطة.

ألوانه: درجات الأبيض ، رمادي ، وردي وأحمر.

## ثانياً: الصخور السطحية:

تمتازهذه الصخور بأن بلورات معادنها صغيرة جداً ولا ترى بالعين المجردة ويستخدم لدراستها أجهزة خاصة ، ومن أهم هذه الصخور:

### أ) البازلت ( Basalt ):

مكون رئيسي للقشرة القارية ، ويتكون من نسبة عالية من المعادن الفيرومغنيسية.

ألوانه : تتراوح بين الرمادي الغامق إلى الأسود.

### ب) أنديزيت ( Andesite ):

ويتكون من تركيب وسطي من البلاجيوكليز والبيوتيت.

ألوانه: درجات الرمادي، البني ، الأخضر ، والبنفسجي.

### ج) الريولايت ( Rhyolite ):

غني بالسيليكا، ومعادن أخرى مثل الكوارتز والفلدسبار والمايكا ولكن بحجم بلوري صغير جداً.

ألوانه: فاتحة كالأبيض ، الرمادي ، الأخضر ، البني.

وهنالك بعض الأنواع من الصخور النارية لا تحتوي على تركيب داخلي، كونه نتجت عن عمليات تبريد سريعة مفاجئة ومن أهمها:

### أ) الأوبسيديان ( Obsidian ) :

وهو صخر زجاجي سطحي ، لونه غامق نتيجة احتوائه على عناصر فيرومغنيسية.

**ب) الخفاف ( Pumice ):**

وهو عبارة عن صخر زجاجي سطحي، رغوي القوام ، يحتوي على فراغات فقاعية وهو ذو لون فاتح أما الأنواع الغامقة منه فتسمى سكوريا ( Scoria )

**التف ( Tuff ):**

وتطلق هذه التسمية على تلاحم المقذوفات البركانية.

**الصخور النارية في الأردن:**

توجد الصخور النارية في الأردن في مواقع مختلفة، حيث تنكشف في جنوب الأردن الصخور الجرانيتية ، وتمتد بألوان وأشكال مختلفة. أما في مناطق شمال شرق الأردن فتنكشف الصخور البازلتية والتي توجد ضمن مناطق النشاط البركاني في المملكة.

**ثانياً :الصخور الرسوبية:**

تطلق لفظة " راسب " على أية مادة صلبة كانت معلقة في سائل ثم تراكمت على قاع المنطقة المحتوية على السائل ، ويمكن توسيع هذا المفهوم إذا شملنا الرواسب الناتجة عن تراكم الرمال على سطح الأرض،والأملاح الناتجة عن تبخر المياه، والمواد التي تفرزها الحيوانات والنباتات إذا تراكمت فوق بعضها البعض . كما تشكل نواتج عمليات التجوية الميكانيكية والكيميائية للصخور المختلفة سواء أكانت رسوبية أو متحولة أو نارية الأساس الذي تتكون منه الصخور الرسوبية، وتقوم عوامل مثل : الماء والرياح ( والتي تعمل باستمرار طوال الزمن ) على نقل الفتات الصخري من مكان تكونه إلى مكان ترسيبه ، ومع تجمع كميات لا بأس بها من الفتات الصخري تبدأ الطبقات السفلية بالتراص، ومع مرور الزمن يتلاحم الفتات الصخري بفعل مواد معدنية تترسب في المسامات والفراغات بين الحبيبات لتنتج الصخور الرسوبية.

## التجوية:

تعرف عملية التجوية بأنها عملية تفتيت الصخور وتحلله إلى فتات ذو أحجام مختلفة، يتم بواسطة عوامل حركية مثل الرياح ، الماء والكائنات الحية. تقسم التجوية لثلاثة أنواع رئيسية هي:

### 1- التجوية الميكانيكية:

هي عملية تفتيت الصخور الصلبة إلى قطع صغيرة، وأصغر حجماً نتيجة التكسر الذي يحصل في الصخور بسبب عوامل عديدة مثل : تغير درجات الحرارة الذي يؤدي إلى تفتيتها بسبب اختلاف قابلية معادنها على التمدد والتقلص ، أو نتيجة تجمد المياه أو تبلور الأملاح في الشقوق، أو اختراق جذور النباتات للصخر.

### 2- التجوية الكيميائية:

وهي عملية إذابة الصخور بمياه محملة بالأوكسجين وثاني أكسيد الكربون، إذ أن غالبية المعادن المكونة للصخور تتبلور في وسط بعيد عن السطح ، وعليه فهي غير ثابتة على السطح فينتج عنها نواتج جديدة بفعل عمليات: الأكسدة، التبادل الأيوني، الإذابة، التميه والتكربن.

### 3- التجوية العضوية:

وتتم بواسطة الكائنات الحية مثل البكتيريا والأشنات ، أو بفعل نشاط الإنسان أو الحيوان.

## تماسك الرواسب:

تكون نواتج عملية التجوية بأنواعها إما على شكل مواد فتاتية ، أو عالقة أو غروية أو ذائبة ، تنقلها عوامل الترسيب المختلفة: الرياح ، الأمطار ، الأنهار وغيرها إلى مناطق الترسيب ومع ضعف عوامل النقل تبدأ عمليات الترسيب، حيث تتراكم معظم الرواسب على هيئة فتات غير متماسك وتتعرض لظروف

طبيعية وكيميائية تجعلها أكثر اندماجاً وصلابة. وهنالك عوامل تؤدي لتماسك الرواسب وتكوين الصخور الرسوبية أهمها:

**أ) الإنضغاط:**

يؤدي الضغط الناتج عن ثقل الطبقات المترسبة فوق الرواسب الأصلية إلى تقارب حبيباتها وأحياناً إلى طرد ما يتخلل مساماتها من مياه، فتجف وتتماسك حبيباتها ويقل حجمها مكونة صخوراً رسوبية، ومن الأمثلة على ذلك: الرواسب الطينية التي تتماسك بفضل جفافها بدون وسيط خارجي.

**ب) التلاحم:**

في هذه الحالة، تترسب بعض المعادن التي تعمل كمادة لاحمة بين حبيبات الرواسب، وتنقلها المياه الجوفية وكذلك السطحية الحاوية على مواد تملك هذه الخاصية مثل: الأملاح، الكربونات، أكاسيد الحديد ، والمواد الطينية، حيث تمر بين أجزاء هذه الأجسام المفككة ، لتترسب بعض الأملاح من محاليلها وتستقر بينها، فتعمل على تماسكها، بحيث تكون كمادة الإسمنت التي تعمل على تماسك مواد مثل الرمل والحصى. وقد يطلق اسم المادة اللاحمة على الصخر إذا كانت ظاهرة ، فمثلاً الحجر الرملي الذي تتماسك حبيباته بواسطة مواد حديدية سيغلب عليه اللون الأحمر يدعى الحجر الرملي الحديدي.

**أهمية دراسة الصخور الرسوبية:**

تتركز أهمية دراسة الصخور الرسوبية لكونها:

1- تحفظ أدلة ووثائق تاريخ الأرض نظراً لأن جميع العمليات تحدث على سطح الأرض أو بقربه، فإن الصخور الرسوبية تحتوي على أدلة عما حدث بالماضي على السطح.

2- يعد 75٪ من سطح الأرض مغطى بالرواسب وحتى قيعان المحيطات فإنها تكون مليئة بالرواسب

3- تعتبر الصخور الرسوبية ذات فائدة اقتصادية، إذ يحتوي بعضها على مصادر للطاقة مثل النفط والغاز أو مصادر للخامات المعدنية مثل الحديد وحجارة البناء وغيرها.

## خصائص الصخور الرسوبية:

إن للصخور الرسوبية مجموعة من الخصائص والصفات ومن أهمها:

1- تمتاز بسيادة صفة الطبقية، كونها تترسب ضمن توضعات بفعل عوامل الترسيب .

2- تحتوي على متحجرات، بسبب أن النباتات والحيوانات التي ماتت يمكن أن تدفن مع تراكم الرسوبيات.

3- لا تحتوي على بلورات كونها ناتجة عن تلاحم الفتات الصخري.

## أنواع الصخور الرسوبية:

كما ذُكر سابقاً عند دراستنا عمليات الترسيب فإن هنالك ثلاثة مصادر للصخور الرسوبية وينتج عنها تكوين ثلاثة أنواع مميزة للصخور الرسوبية هي:

### أ- الصخور الرسوبية الفتاتية:

وهي الصخور التي تنتج عن العمليات الفيزيائية التي ينتج عنها راسب فتاتي صخري يدعى بالرواسب الفتاتية، وبالتالي فإن الصخور الناتجة عنها تسمى صخوراً رسوبية فتاتية.

### ب- الصخور الرسوبية الكيميائية:

وهي الصخور التي تترسب فيها المواد الذائبة في البحيرات أو البحار وعندما تترسب تنتج صخوراً رسوبية كيميائية.

### ت- الصخور الرسوبية العضوية:

وهي الصخور التي تنتج من تجمع أصداف الحيوانات، منتجة بذلك صخوراً رسوبية عضوية.

وسنقوم الآن بدراسة كل نوع من هذه الأنواع بالتفصيل:

### أولاً: الصخور الرسوبية الفتاتية:

تتكون هذه الصخور من فتات أنواع مختلفة من الصخور ، وتعد المعادن الطينية وهي من المعادن السيليكاتية تشبه في تركيبها معدن المايكا ويعتبر الكوارتز من مكوناتها الأساسية إضافة لمعادن شائعة في تركيبها مثل الفلسبار والمايكا.

ويعتبر حجم الفتات معياراً أساسياً لتصنيف الصخور الرسوبية الفتاتية ، حيث أن كل فئة حجمية تشكل نوعاً من الصخور ، وتكوّن هذه الأنواع من الصخور يحصل آلياً في الطبيعة بفضل التيارات المائية والهوائية التي تلعب دوراً بارزاً فيه ، حيث إنه كلما زادت سرعة التيار كلما زادت مقدرته على حمل فتات كبير الحجم، فعلى سبيل المثال: تنقل الحصباء بواسطة مياه الأنهار أو الإنزلاقات الأرضية، أما الرمال فيلزم لنقلها طاقة أقل. عندما تقل سرعة التيار في النهر يبدأ الفتات بالترسيب ، الأكبر أولاً ويليه الكبير فالأصغر وهكذا ، أما الطين فيترسب في أجواء مائية راكدة، وتدل درجة إستدارة الحبيبات على المسافة التي قطعتها هذه الحبيبات ، فالحبيبات التي بها استواء في استدارتها تشير إلى أنها نقلت من مسافات بعيدة والعكس صحيح.

## أهم الصخور الرسوبية الفتاتية:

إن من أهم الصخور الرسوبية التي أمكن التعرف عليها :

### 1- الغضار ( Shale ):

ويشكل هذا النوع أكثر من 50٪ من مجمل الصخور الرسوبية الفتاتية ، ويتكون من فتات صخريّ الغرين والطين ، ويحتوي على معادن طينية ناعمة جداً. يمتاز هذا النوع بالمظهر الصفائحي لأنه ينشأ عن رص حبيباته مع بعضها البعض دون الحاجة لمواد لاحمة، لذا يتفتت الصخر بسهولة. ويستخدم صخر الغضار كمادة خام للمواد الأساسية الداخلة في صناعة الفخار والطوب والبلاط الصيني.

### 2- الحجر الرملي ( Sandstone ):

يتكون هذا النوع من فتات صخري بحجم الرمل ، ويمثل في شيوعه 20٪ من الصخور الرسوبية. ويشكل الكوارتز المعدن الرئيسي المكوّن لهذا الصخر، ويليه في الوفرة معادن الفلسبار، ولما كانت حبيباته غير قادرة على التماسك صار لا بدّ من وجود مادة لاحمة تساعد على تحويل الراسب إلى صخر ، وتكون في العادة إما من طين أو كربونات الكالسيوم أو غيرها حسب مكان الترسيب.

تصنف الرمال إلى أنواع مختلفة حسب مكوناتها المعدنية، فالصخر المكوّن غالبيته من الكوارتز يسمى **صخراً رملياً كوارتزياً**، أما إذا احتوى على الكوارتز والفلسبار معاً فيدعى **أركوز**.

### 3- الكونجلوميرات والبريشيا:

يتكون هذا الصخر من الحصباء ذات الأحجام المتفاوتة، ونظراً لكبر حجم حبيبات هذا الصخر يمكن بسهولة تحديد مصدرها، حيث تحتوي على آثار تدل على بيئة الترسيب، ويلاحظ أن حصباء الكونجلوميرات بها نوع من الإستدارة بينما حصباء البريشيا تكون زاوية الحواف.

## ثانياً: الصخور الرسوبية الكيميائية:

تتكون الصخور الرسوبية الكيميائية بفعل ترسيب المواد الذائبة في مياه البحيرات والبحار ، ويتم الترسيب مباشرة، وتع هذه الصخور من الصخور الأكثر انتشاراً وتنوعاً ، وأهم هذه الصخور:

### 1- الحجر الجيري ( Limestone ):

من أهم وأكثر الصخور شيوعاً بعد الصخور الطينية والحجر الرملي، ويتكون في غالبيته من كروبونات الكالسيوم ( معدن الكالسايت $CaCO_3$ ). يترسب الحجر الجيري غير العضوي في مياه البحار الإستوائية والمدارية مباشرة ، لأن هذه المياه الحارة نسبياً تطلق غاز ثاني أكسيد الكربون المتحد مع كربونات الكالسيوم المكوّن لكربونات الكالسيوم الهيدروجينية ( $Ca(HCO_3)_2$ ) الذائبة في الماء ، وبذلك تتحول كربونات الكالسيوم الهيدروجينية إلى كربونات الكالسيوم غير القابلة للذوبان في الماء فتترسب . ومن الأمثلة المهمة عليها: الصواعد والهوابط في الكهوف.

### 2- الترافرتين:

يتكون هذا الصخر عند خروج المياه الحارة من باطن الأرض، والتي تكون متواجدة تحت سطحه تحت ضغط عالي ، وفجأة وبسبب خروج هذه المياه إلى السطح يقل الضغط عليها فيخرج جزء من غاز ثاني أكسيد الكربون الذي كان بها فتبرد نتيجة نقص الضغط عليها، ونتيجة خروج غاز ثاني أكسيد الكربون تتحول الكربونات الهيدروجينية الذائبة في الماء إلى كربونات غير قابلة للذوبان فتترسب، ومن الأمثلة عليها رواسب الترافرتين الموجودة في حمامات ماعين المعدنية.

### 3- الدولومايت:

الدولومايت معدن ينتمي إلى مجموعة الكربونات ، ولكونه يمتد على مساحة واسعة فإنه يمكن أن يسمى صخراً ، وهذا النوع من الصخور كيميائي المنشأ ويتكون من كربونات الكالسيوم والمغنيسيوم، ويرافق ويشبه في تكوينه الصخور الجيرية ، وتستعمل الأنواع الجيدة منه كحجارة بناء، كما ويدخل في صناعة الزجاج.

### 4- المتبخرات:

وهي عبارة عن صخور رسوبية نتجت بفعل تبخر مياه البحر، لتترسب معادن مختلفة مون الأمثلة عليها الهالايت ( ملح الطعام NaCl )، والجبص ( $CaSO_4.2H_2O$ )، ولها أهمية اقتصادية كبيرة.

## ثالثاً: الصخور الرسوبية العضوية:

وهي الصخور التي تكونت بفعل الترسيب غير المباشر الناتج عن العمليات الحياتية لكائنات بحرية مختلفة، وأهم هذه الصخور الأنواع التالية:

### 1- الحجر الجيري العضوي:

ويمثل هذا النوع تقريباً 90٪ من الحجارة الجيرية الرسوبية ، وله منشأ عضوي قد تتواجد فيه أصداف وهياكل كائنات بحرية متراصة مع بعضها البعض ، أو بوجود مادة لاحمة جيرية، ومن أشهر أنواعه:

أ- الكوكينا: وتتكون من هيكل كائنات بحرية متراصة

ب-الحجر الطباشيري: ويتكون في غالبيته من الأجزاء الصلبة لبقايا كائنات بحرية متراصة

ج- الشعاب المرجانية في المناطق الساحلية.

### 2- الصوّان:

صخر رسوبي مكوّن من السيليكا، وينتج عن تجمع أصداف كائنات حية، مثل أصداف الإسفنج والراديولاريا السيليكاتية، حيث يحدث أن تذوب هذه الأصداف وتتجمع السيليكا المكونة لها أصلاً على هيئة صوان ، ويمتاز بقساوته وتوجد منه أنواع كثيرة ويوجد بالأردن بكثرة.

### 3- الفحم الحجري:

يصنف الفحم الحجري مع الصخور الرسوبية لأنه في الغالب يتكون من بقايا نباتات على شكل أغصان وجذوع دفنت في الأعماق في فترات زمنية سابقة وتحولت على إثر هذه الظروف إلى فحم حجري.

### 4- الفوسفات:

هي صخور رسوبية تتكون من فوسفات الكالسيوم ومواد أخرى، وتنشأ بفعل تراكم عظام حيوانات بحرية.

### 5- الرواسب الحديدية:

تتكون من رواسب الحديد في البحار والمستنقعات مثل الليمونيت وتعد من الصخور الضوية السيليكاتية.

## الصخور الرسوبية في المملكة الأردنية الهاشمية:

تغطي المملكة الأردنية الهاشمية ما مساحته 96500 كم$^2$ ، تشمل الصخور الرسوبية 95٪ من هذه المساحة، وتصل سماكتها ما بين 4- 5 كم. وتتواجد في المملكة أنواع مختلفة من الصخور الرسوبية تتمثل في الصخور الرملية المتمركزة في جنوب المملكة ، بخاصة في وادي عربة حيث يغطي مساحات واسعة وتعود رمله للعصر الأوردوفيشي ، وتمتاز بالرمال البيضاء التي تعدن وتستخدم في صناعة الزجاج، ومن أهم هذه الصخور الر ملية ما يعرف برمل الكرنب من العصر

الكريتاسي السفلي خاصة في محافظة البلقاء في صافوط ، عين الباشا ، الفحيص، سيل حسبان وكذلك في محافظة الطفيلة في بصيرا وضانا، ويمتاز بألوان متعددة.

وتتواجد الحصباء في مناطق العقبة ، البحر الميت، نهر الأردن ، الرمثا والتي تعدن وتستخدم لأغراض البناء. أما الصخور الجيرية فتتركز في المناطق الشمالية والوسطى من المملكة ، وأشهر هذه الصخور الحجر الجيري والدولومايت ويعود كلاهما لفترة الكريتاسي العلوي، ونظراً للسماكات العالية التي يتصف بها يعتبر صخراً مثالياً لتعدينه كحجر بناء، وأهم مناطق تواجده : معان ، عجلون ، خو ، إربد ، الأزرق وعمان.

ويتكشّف الفوسفات على امتداد 250كم من عمان حتى رأس النقب في جنوب المملكة، وتعتبر المواصفات التي يمتع بها الفوسفات الأردني من المواصفات العالية والجيدة والتي مكنت الأردن من تبوؤ المككانة الخامسة بين دول العالم في تصدير الفوسفات. وتتواجد أهم تكشفات الفوسفات في الرصيفة ، الشيدية، الحسا والأبيض.

وتستخرج الأملاح من ملاحات الأزرق ومن البحر الميت حيث تتركز فيه أملاح كلوريدات: الصوديوم، البوتاسيوم، المغنيسيوم، الليثيوم، السيزيوم، الكالسيوم، إضافة للبروميدات والكبريتات.

أما مناطق غوركبد، والفحيص وماحص فتمتاز بوجود توضعات من الطين أشهرها الكاؤولين المستخدم في صناعة الخزف والطوب الحراري.

أما الصوان فيتواجد في المملكة متداخلاً مع الصخور الجيرية في مناطق الوسط وشمال المملكة ، خاصة تلك التابعة للعصر الكريتاسي العلوي.

أما الفحم الحجري فأشهر مواقعه : شرق غرندل والجهة الشرقية من نهر الأردن وجرش ، ولا تحمل هذه التوضعات أية أهمية اقتصادية.

وبالنسبة للصخر الزيتي وهو من الصخور الرسوبية الغنية بالمواد الهيدروكربونية فيوجد بكميات كبيرة منطقة وادي العرب ونهر اليرموك في الشمال، وكذلك في مناطق الشمال الشرقي في منطقة الريشة والجفر وكذلك في منطقة خو شمال شرق الزرقاء، أما في مناطق الجنوب فيوجد في ضبعة والبحر الميت واللجون والحسينية ومعان.

## ثالثاً: الصخور المتحولة:

تمثل الصخور المتحولة نسبة حجمية قليلة من مكونات صخور القشرة الأرضية لاتتعدى 0.05٪ ، إلا أن معظم الأعمال الفنية وواجهات المباني الفخمة قد عملت من صخر متحول هو الرخام. هذه الصخور قد مرت عبر عمليات وظروف أدت إلى تحولها.

فما هو التحول؟ وماهي الصخور المتحولة؟

### التحول:

التحوّل هو التغير الذي يطرأ على نسيج الصخر أو تركيبه المعدني أو كليهما معاً وهو في الحالة الصلبة، بفعل عوامل الضغط والحرارة والنشاط الكيميائي للموائع ، بحيث يؤدي إلى تكوّن الصخور المتحولة بفعل إعادة تبلور المادة الصخرية مع بقائها أساساً في الحالة الصلبة. فالتحوّل في الصخور ماهو إلا رد أوتكيف في الصخور الصلبة للتغيرات الواضحة في درجة الحرارة أوالضغط أو أي عامل آخر، والتي تختلف عن الظروف التي تكونت بها بالأصل . والصخر التحول يمكن أن ينشأ عن صخر رسوبي أو ناري أو متحول.

### عوامل التحول:

يعد الضغط والحرارة ونشاط الموائع الكيميائي العوامل الرئيسية للتحوّل ، وقد تؤثر هذه العوامل بصورة منفردة أو مجتمعة على الصخر بالدرجة ذاتها أو بدرجات متفاوتة. ولبيان دور كل عامل سنتناول كلاً منها على حدا:

**1- الحرارة:**

تعتبر الحرارة من أهم عوامل التحوّل، ويتم التحول بواسطة الحرارة بالقرب من سطح الأرض ، فعندما تخترق الماغما الصخور المجاورة ، أو عندما يتم دفن الصخور القريبة من السطح في الأعماق ، حيث أن درجات الحرارة تزداد مع العمق بمعدل 30 درجة تقريباً للكيلومتر الواحد وهذا يكافئ الممال الحراري الأرضي حيث تزداد درجة الحرارة درجة مئوية واحدة لكل 33 متر عمق.

ويتلخص دور الحرارة في إحداث التحوّل في مقدرتها على إضعاف الروابط الكيميائية بين الأيونات والذرات، وبالتلي تسهيل انتقال أيون ما من معدن لمعدن آخر، وبالتالي تكوين معادن جديدة هي معادن التحوّل.

**2- الضغط:**

يزداد الضغط مع العمق، وبالنسبة للصخور المدفونة في الأعماق فإنها تتأثر به من جميع الإتجاهات ، وأحياناً تتعرض الصخور إلى ضغوط موجهة هي التي تحدث تغيرات في بنية الصخور فتصبح متحوّلة

أما دور الضغط في إحداث التحوّل فيتلخص في إنتاج معادن جديدة ذات حجوم أقل من حجوم معادن الصخر الأصلي.

**3- النشاط الكيميائي للموائع:**

يعتبر الماء أكثر الموائع النشيطة كيميائياً شيوعاً إذ أنه يتسرب إلى الفراغات البينية، أي بين الحبيبات الصخرية. كما يوجد كمكوّن رئيسي لمعادن بعض الصخور ، ومع ارتفاع درجة الحرارة والضغط يعمل الماء كوسط ناقل إذ تنتقل من خلاله بعض الأيونات من معدن لآخر.

**أنواع التحوّل:**

لقد أمكن تمييز أربعة أنواع من التحوّل هي :

**1- التحوّل الإقليمي:**

تتعرض الصخور لضغوطات عالية جداً ودرجات حرارة مرتفعة ، تؤدي إلى تحولها ، عادة ما يغطي هذا النوع من التحوّل مساحات كبيرة في ما يعرف بالحركات البانية للجبال.

**2- التحول التماسي:**

عندما تتلامس الماغما المتحركة من الأعماق إلى الأعلى مع الصخر الذي تمر من خلاله ، أو لصق جواره، يحصل تحوّل تماسي أو تحوّل حراري، ويحدث في مساحات محدودة النطاق.

**3- التحوّل بالدفن:**

وينتج عندما تدفن الرواسب في أعماق سحيقة ذات درجات حرارة عالية وضغط شديد وهائل ، بحيث يؤدي إلى إحداث تحوّل في التركيب المعدني.

**4- التحوّل التحطيمي:**

عندما تتكسر الصخور بفعل الصدوع ، وتتحرك كتل منها عبر بعضها البعض، يحدث تحوّل للفتات الصخريعلى مستويات الصدوع ، وهذا النوع من التحوّل هو الأقل شيوعاً في الطبيعة.

**التغيرات النسيجية والمعدنية :**

تمثل التغيرات النسيجية والمعدنية التي تطرأ على الصخور المتحوّلة انعكاساً لدرجة التحوّل ونوعه. فعند بدء التحوّل يصبح الصخر أكثر انضغاطاً وبالتالي تقل حجم فراغاته، ومع استمرار ارتفاع الضغط ودرجة الحرارة تتبلور بعض

معادنه من جديد في عملية تدعى إعادة التبلور والتي يقصد بها التغير الذي يحدث لمعادن الصخور وهي بالحالة الصلبة بفعل تعرضها للحرارة، ويؤدي ذلك لتغير في الشبكة البلورية بحصول إذابة جزئية ، مكونة معادن جديدة قادرة على تحمل ظروف الحرارة الجديدة وتمتاز بلوراتها بأنها أكبر حجماً من الأصلية.

كما يعيد الصخر توجيه بلورات بعض معادنه باتجاهات محددة تساعد على مقاومة الضغط الواقع عليها وهذا المظهر الجديد يدعى بالتورق.

ولفهم هذ الظاهرة بشكل أوضح سنقوم بدراسة مراحل تحوّل الغضار إلى صخر الشيست، حيث إن الغضار صخر رسوبي فتاتي مكوّن من معادن طينية، وعند تعرضه لظروف التحوّل تتبلور المعادن الطينية منتجة بلورات معادن كبيرة هي الميكا الصفائحية التي توجه نفسها باتجاهات محددة، ومع ازدياد ظروف التحوّل من ضغط وحرارة تنمو بلورات المايكا مكونة صخر الفيلايت ضمن مرحلة وسطية للتحول ، وبازدياد الضغط والحرارة تنمو البلورات إلى أطوال قد تصل إلى سنتمتر يكسب الصخر مظهراً طبقياً ، ويدعى الصخر الناتج بالشيست ، ويجب ملاحظة أن الصخور المتحوّلة ليست جميعها متورقة، فبعضها لا يظهر هذه الخاصية، فالصخور التي تتكون من معدن واحد لا تظهر هذه الخاصية فمثلاً عندما يتحول الحجر الجيري المكوّن من معدن الكالسايت، فإنه تنمو بلورات هذا المعدن من جديد منتجة بلورات كبيرة لينتج صخر الرخام، وكذلك الحجر الرملي المكوّن في غالبيته من الكوارتز فإنه ينتج صخراً يدعى الكوارتزيت وجميعها صخور غير متورقة.

## أنواع الصخور المتحوّلة الشائعة:

تقسم الصخور المتحوّلة بناء على نسيجها لنوعين رئيسيين هما:

### أولاً: الصخور المتحولة المتورقة:

ويضم الأنواع الشائعة التالية:

**أ- الأردواز:**

خصائصه: صخر ناعم الحبيبات

اللون: غامق اللون

التركيب المعدني: يتكون من بلورات صغيرة من المايكا

مراحل التحوّل: درجات تحوّل منخفضة

الإستخدام: سقف أسطح المنازل

**ب- الفيلايت:**

خصائصه: صخر ذو مظهر لامع

اللون:غامق اللون ( رمادي )

التركيب المعدني: يتكون من بلورات المايكا كبيرة الحجم نوعاً ما

مراحل التحوّل: درجات تحول متوسطة.

**ت- الشيست:**

خصائصه:صخر ذو مظهر لامع

اللون: غامق اللون ( رمادي )

التركيب المعدني: يتكون من بلورات المايكا كبيرة الحجم نوعاً ما

مراحل التحوّل: يمثّل درجات تحوّل تقرب من العالية

**ث- النايس:**

خصائصه: صخر ناتج عن تحوّل صخور نارية مثل الجرانيت.

اللون: يميّز هذا الصخر انفصال معادنه الفاتحة اللون عن النعادن الغامقة عل شكل أشرطة

التركيب المعدني: أشهر مكوناته المعدنية الكوارتز وقليل من المايكا، وبلوراته كبيرة الحجم نسبياً

مراحل التحوّل: يمثل درجات التحوّل العالية.

## الطرق المستخدمة في معرفة أنواع الصخور:

**أ- الفحص البصري (Macroscopic) :**

ويتم بواسطة العين المجردة أو باستعمال عدسة مكبرة لتحديد الصفات التالية :المادة، اللون ، البريق، الشفافية، نوع المقطع ........

**ب-الفحوصات الفيزيائية:**

وتستعمل لتحديد الصلابة والتماسك والقوة المسامية والنفاذية وتأثير الحرارة .....

**ج- الفحوصات الكيميائية :**

وتتضمن هذه الفحوصات مدى مقاومة الصخور للماء وللحامض البارد والحار وقد تتبعها اختبارات كيميائية لتحديد الأيونات في بعض المحاليل وهنا قد نلجأ إلى تحليلات كيميائية كاملة أو جزئية للصخور والمعادن.

**د- الفحوصات المجهرية:**

من الممكن تحديد الصفات المميزة للمعادن من خلال الدراسات المرئية لمقاطعها بواسطة المجهر وإجراء الفحص على مسحوق المادة لتحديد معامل انعكاسها.

وتقسم المجاهر إلى نوعين هما : أ- **المجهر الضوئي** ويوجد منه نوعين هما:

**1- المجهر المستقطب:**

ويستخدم لفحص الصخور والفخار ويعتمد المجهر المستقطب على الضوء النافذ خلال العينة حيث يجب أن تكون العينة شفافة حتى يخترقها الضوء بسمك 30 ميكرون.

**2- المجهر المعدني:**

ويستخدم لفحص المعادن ، ويعتمد مبدأ عمله على الضوء المنعكس لأن الضوء لا يخترق المعدن وبالتالي تتم رؤية التفاصيل السطحية للمعدن ، ويبين المجهر المعدني نوع سبيكة المعدن وعمليات الصنيع التي حصلت له.

**ب- المجهر الإلكتروني:** ويوجد منه أيضاً نوعين هما:

**1- المجهر الإلكتروني النافذ ( TEM ):**

ويعتمد مبدأ عمله على أن الإلكترونات تخترق العينة المعدنية التي سمكها 20 ميكرون حيث يبين المعلومات السطحية الدقيقة على سطح المعدن.

**2- المجهر الإلكتروني الماسح ( SEM ) :**

ويعتمد مبدأ عمله على شعاع إلكتروني يسقط على العينة ثم ينعكس وبالتالي يعطي صورة عن التفاصيل السطحية لها ، ويستخدم في دراسة طرق تصنيع المعدن.

### هـ - تقنيات حديثة في الفحص:

دخلت التكنولوجيا الحديثة في مجال تحديد بنية الصخر ومن الممكن أن تسمى هذه التقنيات بطرق الفحص الفيزيائية وتضم هذه الطرق:

1- طيف الإمتصاص الذري Atomic Absorption Spectroscopy ( AAS ) :

ويمكن تلخيص آلية عمل هذا الجهاز بأنه تؤخذ عينة من المادة الأثرية المراد فحصها وتذوب في حمض مناسب ومن أكثر الأحماض استخداماً حامض يسمى بالحامض الملكي وهو عبارة عن 75٪ حامض هيدروكلوريك ، و25 ٪ حامض نيتريك ، وتسخن العينة ويتم تحويلها إلى غاز ، ثم يوضع لمبة العنصر المراد فحص تواجده في العينة ، فمثلاً عند وضع لمبة كالسيوم ومر الضوء كله من خلال العينة التي تحولت إلى غاز ولم يمتص من قبل الغاز فإن ذلك يدل على عدم إحتواء العينة على كالسيوم ، أما إذا تم امتصاص ضوء الكالسيوم فإن ذلك يدلل على وجود الكالسيوم بالعينة ، ومن حساب كمية الطاقة الممتصة يمكن حساب كمية العنصر الموجودة في العينة.

- **مميزات استخدام هذه التقنية:**

أ. تستخدم في فحص جميع المواد الأثرية مثل المعادن ، الفخار ، الزجاج....

ب. تعطي معلومات عن التركيب الداخلي للمادة الأثرية

ج. نستطيع الحصول من خلال هذه التقنية على العناصر الرئيسية والثانوية والدالة الموجودة في العينة

د. تمتاز هذه التقنية بأنها دقيقة جداً .

- **عيوب هذه التقنية ومحددات عملها:**

أ. تحتاج هذه الطريقة لأخذ عينة ولذا فإنها تعتبر طريقة مدمرة للمادة الأثرية.

ب. تستهلك وقتاً طويلاً

ج. لا تستطيع هذه التقنية تحليل العناصر إلا إذا زاد عددها الذري عن ( 11 ) ، ولذا فإنه لا يمكن الاستفادة منها في تحليل عناصر مهمة فمثلاً الأكسجين الذي عدده الذري ( 8 ) لا يمكن تحليله من خلال هذه التقنية.

2- طيف الإستشعاع السيني ( XRF ):

وتعتمد هذه التقنية على أن مصدر للأشعة السينية موجود في هذا الجهاز يطلق أشعة سينية على العينة المراد فحصها وتسمى هذه الأشعة Primary X- ray، بحيث تعمل هذه الأشعة على إثارة الإلكترونات الداخلية وبالتالي تطلق العينة Secondary X-ray ، على شكل Fluorescence ( نور ) له طول موجي معين حيث يمكننا من طول هذه الموجة معرفة نوع العنصر الموجود في العينة، ومن خلال شدة الأشعة السينية يمكن معرفة كمية هذا العنصر.

- **مميزات هذه التقنية:**

1- تعتبر هذه التقنية من الطرق غير المدمرة للمادة المراد فحصها لأنه لا تحتاج إلى عينة من المادة

2- تستخدم هذه التقنية في التحليل السطحي

3- تعتبر من الطرق الدقيقة جداً في إعطاء النتائج

4- تستخدم هذه التقنية في تحليل معظم المواد الأثرية: معادن ، فخار ، زجاج ، أصباغ......

**عيوب هذه التقنية:**

1- لا تستطيع هذه التقنية تحليل العناصر إلا إذا زاد عددها الذري عن ( 22 ) في حالة الهواء، وفي حال كانت مفرغة من الهواء ( vacuum ) فإنها تحلل العناصر التي يزيد عددها الذري عن ( 12 ).

2- قبل عملية التحليل لا بد من إزالة طبقية التآكل.

3- تقنية حيود الأشعة السينية ( XRD ):

تعتمد هذه الطريقة على سقوط الأشعة السينية على العينة المراد فحصها لتنعكس ( تحيد ) بزاوية يمكن حسابها وطول موجي معين معروف ومن خلال معادلة براغ يمكننا معرفة المسافة بين المستويين البلوريين للعناصر الموجودة في العينة المراد فحصها حيث أن لكل عنصر مسافة خاصة به بين كل مستويين بلوريين فيه تمكننا من التعرف على هذا العنصر.

**ميزات هذه التقنية:**

تستخدم هذه التقنية لمعرفة نوع العنصر أو المركب فقط ، وتحلل العناصر أو المركبات المتبلورة فقط ، وتستطيع تحليل الفخار والصخور وطبقات تآكل المعادن.

**عيوب هذه التقنية:**

تدمر المادة الاثرية لأنه يجب أخذ عينة من المادة وطحنها ثم وضعها داخل جهاز (XRD) .

4- مسبار الأشعة السينية ( XRM ) :

ويعتمد مبدأ هذه التقنية أن جهاز ( XRM ) يطلق أشعة سينية على العينة وذلك من خلال مجس ومسبار محيطه ضيق لا يتجاوز 1 ملم ، وبالتالي يهيج العينة

ويطلق منها أشعة سينية ثانوية ( Secondary X-ray ) تكمننا من التعرف على مكونات العينة.

**ميزات هذه التقنية:**

1- تحلل جميع المواد الأثرية مهما كان شكلها أو حجمها

2- لا تدمر المادة الأثرية

3- لا تتأثر بطبقة التآكل

4- تحلل تحليل سطحي وتحليل داخلي

**عيوب هذه التقنية:**

تحلل العناصر التي أعدادها الذرية أكثر من ( 14 ) أي تحلل من عنصر الفسفور وما يليه وبالتالي لا تحلل الألمنيوم والمغنيسيوم والصوديوم.

والآن وبعد أن تعرفنا على أنواع الصخور وتركيبها وطرق التعرف عليها سننتقل للحديث عن مظاهر تلف الحجارة والعوامل التي قد تسبب في حدوث التغييرات في الحجر.

**مظاهر تلف الآثار الحجرية** ( Agent of deterioration):

أولاً: التلف كيميائي ( Chemical deterioration ) :

ويحدث في هذا النوع من التلف تغيير في طبيعة تركيب المادة الأثرية.

ثانياً : التلف فيزيائي ( Physical deterioration ) :

وفي هذا النوع من التلف لا يحدث تغيير في طبيعة المادة الأثرية ولكن هذا النوع من التلف يعمل على إضعاف المادة الأثرية.

ثالثاً : التلف الحيوي ( Biological deterioration ):

ويقصد بذلك التلف الناجم عن الكائنات الحية سواء كانت نباتية أو حيوانية أو كائنات حية دقيقة.

وهنالك العديد من العوامل التي تعمل على زيادة التلف للمواد الأثرية ومن أهم هذه العوامل:

**1-الماء ( Water ):**

يعتبر الماء من أهم عوامل التلف لجميع المواد الأثرية ، ومن المظاهر التي يسببها التلف الناجم عن الماء:

أ.التلف الميكانيكي الناتج عن الماء ( Mechanical deterioration ) :

والذي يسببه الماء الجاري من السيول أو الأنهار المندفع بقوة فيحدث نحت وتدمير في الصخور ، وأفضل مثال على ذلك البتراء.

ب.التلف الفيزيائي الناتج عن الماء ( Physical deterioration ):

تعتبر الرطوبة بمصادرها المختلفة من العوامل المهمة التي تسبب إتلاف الصخر إذ أنه في حالة غياب الماء لن تحدث تفاعلات كيميائية في مركبات الصخر الداخلية ولن تحدث عملية نقل الأملاح الذائبة وبالتالي لن يحدث بلورة أو إعادة بلورة وبشكل عام فإنه يمكن تقسيم هذا النوع من التلف إلى ثلاثة أقسام هي :

- **تدمير ناتج عن تجمد الماء ( Frost damage ) :**

عند انخفاض درجة الحرارة أثناء الليل ، فإن الماء الموجود داخل المسامات للمادة الأثرية ( وخصوصاً المواد الحجرية ) يتجمد فيزداد حجمه وبالتالي يضغط على المسامات، وفي أثناء النهار ترتفع درجة الحرارة ويتحول إلى سائل ، وتكرار هذه العملية يؤدي إلى تقتت المادة الأثرية.

- **تبلور الأملاح ( Salt crystallization ) :**

يكون الماء محملاً بالأملاح الذائبة فيه، وعند مروره خلال مسامات وشقوق الصخور وأثناء حدوث ارتفاع في درجة الحرارة يتبخر الماء ويحدث ترسيب وتبلور للأملاح فيزداد حجم البلورات المترسبة تحدث ضغط داخل المسامات مما يعمل على إضعاف المادة الأثرية وبالتالي تتفتت.

- **التوتر السطحي للماء ( Water surface tension ):**

التوتر السطحي للماء ( Water surface tension ) عالي جداً ، وبالتالي فإنه وأثناء خروج الماء من المادة الأثرية فإن ذلك يؤدي إلى تكسير وتدمير مسامات المادة الأثرية، وغالباً ما يحدث هذا التدمير على المواد العضوية.

ويمكن التخلص من التوتر السطحي للماء باستبدال الماء بالأسيتون ، حيث أن الأسيتون أثناء خروجه لا يدمر المادة الأثرية.

ج. التلف الكيميائي الناتج عن الماء( Chemical deterioration ) :

ويمكن تقسيم هذا النوع من التلف إلى:

- **تآكل المعادن ( Corrosion of metals ):**

وتحدث هذه العملية بفعل تأكسد المعدن أي تفاعل المعدن مع الأكسجين بوجود الماء .

- **الإماهة ( Hydration ) :**

وهي عملية إتحاد المادة مع الماء ، أي حدوث تغيير في التركيب الكيميائي للمادة ومثال ذلك إتحاد الأنهيدريت ( كبريتا ت الكالسيوم $CaSO_4$ ) مع الماء وتكوين الجبس ( كبريتات الكالسيوم المائية $CaSO_4.2H_2O$ ).

د. التلف الحيوي الناتج عن الماء ( Biological deterioration ) :

الماء الراكد يعمل على وجود الطحالب و البكتيريا والفطريات والتي بدورها تفرز أحماض عضوية تتلف المادة الأثرية، وكذلك يعمل الماء على نمو جذور النباتات وبالتالي تتداخل بين الصخور وتفتتها.

**2-درجة الحرارة ( Temperature ) :**

وتؤثر درجة الحرارة من خلال :

أ- التمدد والتقلص ( Contraction and expansion ) :

يؤدي اختلاف درجات الحرارة إلى تمدد وتقلص المواد الأثرية وخصوصاً المواد الأثرية الغير متجانسة ( Heterogeneous ) مثل المعادن والصخور مما يؤدي إلى تلفها.

ب- التدمير الناتج عن تجمد الماء ( Frost damage )

ج. تبلور الإملاح ( Salt crystallization )

**3- الأكسجين ( Oxygen ) :**

يعتبر الأكسجين من المكونات الأساسية للهواء وتشكل نسبته في الهواء ما نسبته 21٪ ، والأكسجين عامل مؤكسد وبشكل عام فإن الأكسجين يقوم بالتأثير على المواد الأثرية من خلال أكسدة المعادن وتدمير المواد العضوية.

**4-الحامضية والقاعدية ( Acidity and Alkalinity ):**

إن التحلل غير المكتمل للمواد العضوية يطلق أحماض ، وهذه الأحماض تعمل على تدمير المواد الأثرية. ويمكن تحديد ما إذا كان المحلول حامضياً أو قاعدياً أو متعادلاً من خلال ما يعرف بالرقم الهيدروجيني ( PH ) والذي يمكن تعريفه بأنه : سالب لوغاريتم تركيز أيون الهيدروجين.

$$PH = -\log [H^+]$$

ويأخذ هذا الرقم قيماً من 1- 14 ، حيث أن القيم التي تكون أقل من 7 تكون محاليل حامضية ، والتي تكون أكبر من 7 تكون محاليل قاعدية ، والقيمة 7 تكون محلول متعادل.

ونظراً لأهمية الأحماض والقواعد في عمليات الصيانة والترميم فإننا سنتناولها بشيء من التفصيل.

**الأحماض والقواعد:**

أسهمت الأحماض والقواعد بدور مهم في تطور علم الكيمياء وتطبيقاته العملية. وتمثلت المحاولات الأولى في تصنيف الأحماض والقواعد وفقاً لصفاتها الطبيعية والكيميائية .

**• أهم صفات الأحماض:**

1- محاليلها المائية موصلة للتيار الكهربائي

2- ذات طعم حامضي

3- تتفاعل مع بعض الفلزات وينطلق منها غاز الهيدروجين

4- تغير ألوان الكواشف ، ومن أهم الكواشف :

أ- عباد الشمس ويتغير لونه إلى اللون الأحمر في المحاليل المائية للأحماض

ب- الفينوفثالين عديمة اللون في المحاليل المائية للأحماض

ج- صبغة الميثل البرتقالية ويتغير لونها إلى اللون الأحمر في المحاليل المائية للأحماض

د- صبغة الميثل الحمراء ويتغير لونها إلى اللون الأحمر في المحاليل المائية للأحماض

**• أهم صفات القواعد:**

1- محاليلها المائية موصلة للتيار الكهربائي

2- ذات طعم مر وملمس إنزلاقي

3- تغيرألوان الكواشف ومن أهم الكواشف :

أ- عباد الشمس ويتغير لونه إلى اللون الأزرق في المحاليل المائية للقواعد

ب- الفينوفثالين و تكون اللون الأحمر الوردي في المحاليل المائية للقواعد

ج- صبغة الميثل البرتقالية وتكون اللون الأصفر في المحاليل المائية للقواعد

**• ملاحظة:**

التفاعل بين الحمض والقاعدة يؤدي إلى تعادلهما وتكوين الملح .



ملح + ماء ⟵ حمض + قاعدة

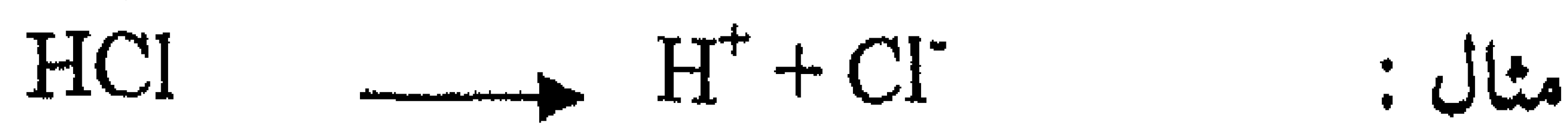
ونظراً لأهمية الأحماض والقواعد فإنها حظيت بالدراسة والإهتمام وشهد تاريخ الكيمياء تطوراً لمفهوم الحمض والقاعدة فقد طورت تعريفات عدّة لتصنيفها وتفسير سلوكه الكيميائي.

## أولاً : مفهوم أرهينيوس للحمض والقاعدة:

عرّف أرهينيوس الحمض بأنه : مركب إذا أذيب في الماء أعطى أيون الهيدروجين.

( $H^+$ ) ، أي أن المادة تعد حمضاً وفق هذا التعريف إذا احتوت محاليلها المائية على أيون الهيدروجين ( $H^+$ ) .

مثال :



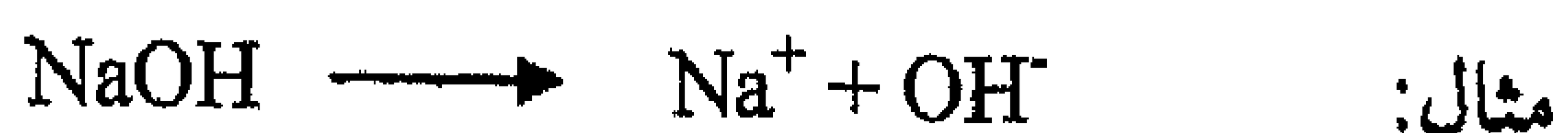
$$HCl \longrightarrow H^+ + Cl^-$$

ومن الأمثلة على أحماض أرهينيوس :



$H_2SO_4$, HCN , $CH_3COOH$ , $HNO_3$

أما القاعدة حسب هذا التعريف فهي: مركب يعطي عند إذابته في الماء أيون الهيدروكسيد ( $OH^-$ ) .

مثال: 

$$NaOH \longrightarrow Na^{+} + OH^{-}$$

ومن الأمثلة على قواعد أرهينيوس :



$KOH$ , $Ba(OH)_2$

وقد توصل أرهينيوس من خلال تفاوت التوصيل الكهربائي لمحاليل الاحماض والقواعد من التمييز بين الحامض القوي كحامض النيتريك ($HNO_3$) وحامض الكبريتيك ( $H_2SO_4$ ) ، وبين الحامض الضعيف الذي يتأين بدرجة قليلة في الماء كحمض الأسيتيك ( $CH_3COOH$ ).

ملاحظة: قوة الحمض لا تعتمد على عدد أيونات الهيدروجين في الحامض وإنما تعتمد على قدرته عل التفكك كليا في الماء.

وقد أسهم هذا التعريف في تفسير الخواص الحامضية أو القاعدية لكثير من الأحماض والقواعد نظراً لبساطته ، ولأن الماء هو الوسط الذي تجري فيه معظم التفاعلات الكيميائية. إلا أن بعض المشاهدات قد أظهرت قصوراً في هذا التعريف ومن أوجه هذا القصور:

1- يتطلب تعريف أرهينيوس للقاعدة أن تتفكك في الماء لتنتج أيون ( $OH^-$ ) وهذا صحيح فيما يتعلق بمركبات مثل : $NaOH$ و $Ca(OH)_2$ ولكن هنالك كثير من المواد التي تسلك سلوك القواعد كالأمونيا ( $NH_3$ ) ولكنها لا تحتوي على أيون ( $OH^-$ ) في تركيبها.

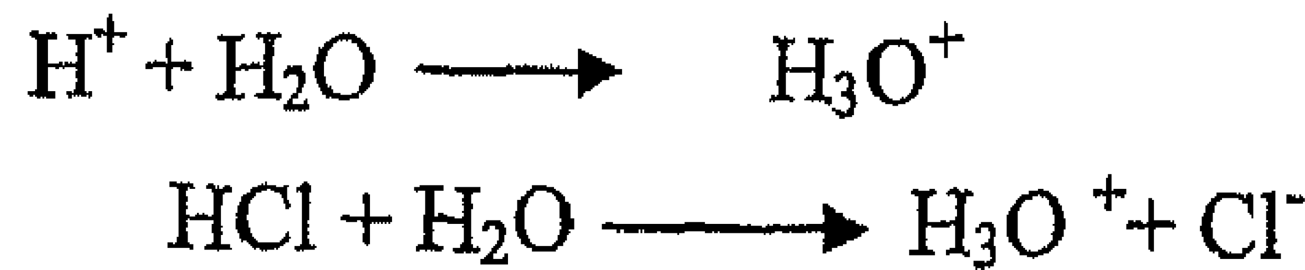
2- إقتصار التعريف على المركبات في محاليلها المائية

3- عجز هذا التعريف عن تفسير الخواص الحامضية أو القاعدية لمحاليل بعض الأملاح مثل : $NaF, KCN$

## ثانياً : مفهوم برونستد ولوري للأحماض والقواعد :

قبل البدء بعرض هذا المفهوم سنتطرق للحديث عن أيون الهيدرونيوم $H_3O^+$ .

**أيون الهيدرونيوم** : تحتوي ذرة الهيدروجين بروتوناً واحداً إضافة إلى إلكترون واحد يدور حولهما وعند تكوين أيون الهيدروجين تخسر هذه الذرة إلكترونها الوحيد ويبقى منها البروتون فقط ، وبمعنى آخر فإن أيون الهيدروجين هو بروتون ، وبما أن البروتون صغير الحجم فإن كثافة الشحنة عليه عالية جداً لذا فإنه يستبعد أن يوجد بصورة حرة في المحلول بل مرتبطاً برابطة مشتركة تناسقية بعدد من جزيئات الماء أقلها جزيء ماء واحد ولهذا يكتب على الصورة $H_3O^+$ ويسمى أيون الهيدرونيوم .



$$H^+ + H_2O \longrightarrow H_3O^+$$

$$HCl + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + Cl^-$$

## مفهوم برونستد لوري للأحماض والقواعد:

أدت الإعتراضات على تعريف أرهينيوس إلى وضع مفهوم جديد للأحماض والقواعد، وتوصل العالمان الألمانيان برونستد ولوري إلى تعريف جديد أكثر شمولاً من السابق.

فالحمض حسب تعريف برونستد ولوري هو المادة التي لها القدرة على إعطاء البروتون (( مانح البروتون لمادة أخرى )) .

أما القاعدة فهي المادة التي لها القابلية لتقبل البروتون (( مستقبل البروتون )) من مادة أخرى .

وبناء عليه فإن تفاعل الحمض – القاعدة يتضمن إنتقال البروتون من الحمض إلى القاعدة .

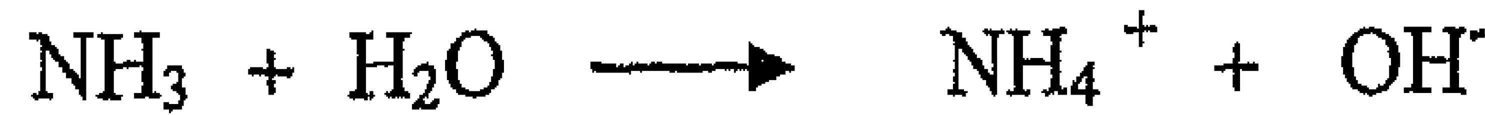
مثال: تأين HCl في الماء هو تفاعل بين حمض وقاعدة :



$$HCl + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + Cl^-$$

وفي هذا التفاعل يعد HCl حمضاً لأنه منح البروتون ، والماء قاعدة لأنها استقبلت البروتون.

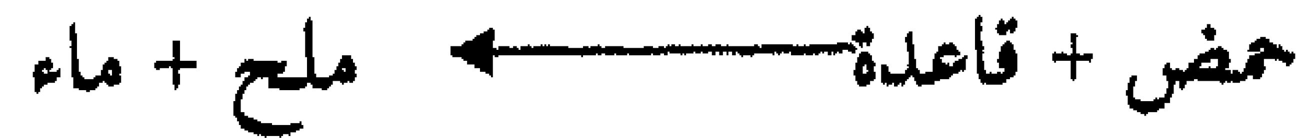
ويتيح هذا التعريف تصنيف الأمونيا $NH_3$ كقاعدة كما هو موضح بالمعادلة:



$$NH_3 + H_2O \longrightarrow NH_4^+ + OH^-$$

**5-الأملاح ( Salts ) :**

تنتج الأملاح عن طريق تفاعل الحمض مع القاعدة كما ذكر سابقاً وينتج كذلك الماء ، وفقاً للمعادلة التالية:



حمض + قاعدة ⟵ ملح + ماء



Acid + Base ⟶ Salt + Water

مثال:



$$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$$

ويعتبر تبلور الأملاح ( Salt crystalization ) من أهم مظاهر التلف التي تسببها الأملاح حيث أن تكرار عملية ترسيب الأملاح يعمل على تدمير التركيب الداخلي للمادة الأثرية وخصوصاً الصخور والفسيفساء والفخار.

وتقسم الأملاح إلى نوعين رئيسيين هما: الأملاح الذائبة ( Soluble Salts)، والأملاح غير الذائبة ( Insoluble Salts ) ، حيث إن الأملاح الغير ذائبة مثل أملاح السيليكات والفوسفات والكربونات ذائبيتها في الماء قليلة وتترسب فوق المادة الأثرية كالفخار مثلاً ، وبالتلي تخفي المعالم الموجودة على سطح الفخار، ولكنها لا تضعف الفخار، وتزال إما بطريقة ميكانيكية أو من خلال استخدام

الأحماض المخففة . أي أن الأملاح الغير ذائبة غير ضارة مقارنة بالأملاح الذائبة التي تدمر التركيب الداخلي ( Internal structure ) للمادة الأثرية.

**6-الضوء ( Light ) :**

الأشعة الفوق بنفسجية طول موجتها قصير وبالتالي فإن طاقتها عالية ، وبالتالي فإن هذه الطاقة تعمل على تدمير المواد العضوية التي هي عبارة عن سلاسل من الروابط الكربونية بحيث تفقد لونها وتصبح هشة.

ومن الأمثلة على ذلك أنه إذا تعرض الصمغ المستخدم في ترميم الفخار فإنه يصبح هشاً وبالتالي تتفكك الحجارة لأن الصمغ مصنوع من مواد عضوية.

**7-التلوث ( Pollution ):**

يعد تلوث الهواء من الظواهر التي يرجع عمرها إلى عمر الحضارات القديمة، وقد بدأت هذه الظاهرة منذ معرفة الإنسان للنار أي قبل حوالي 50 ألف سنة، إلا أن حجم التلوث آنذاك كان محدوداً لا يتعدى كهف الإنسان الأول، وبدأت تتضح ظاهرة التلوث الهوائي في العصور الوسطى بسبب زيادة معدلات النمو للسكان والصناعة.

وينجم القسم الأكبر من الملوثات الجوية عن حرق الوقود في المحارق والأفران والمصانع، لينتج أكاسيد مثل أكاسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين والتي تتفاعل مع الماء لتكون أحماضاً قوية تتفاعل مع المادة الأثرية وتدمرها كما هو موضح بالمعادلات :



$$SO_2 + H_2O \longrightarrow H_2SO_3$$



$$NO_2 + H_2O \longrightarrow HNO_3$$

ونظراً لأهمية هذه الملوثات في التسبب بأضرار كبيرة على الآثار وخصوصاً الحجرية منها فإننا سندرسها بشيء من التفصيل .

**• أهم الملوثات الجوية:**

**أ- الهيدروكربونات ( CnHn ):**

وهي عبارة عن مركبات عضوية تتكون من الكربون والأكسجين مثل البروبان Propane والميثان ( Mehane ) والبنزول ( Benzol ) وغيرها من المواد التي توجد في النفط والمركبات ومحارق النفايات الصلبة ، وتشكل الهيدروكربونات عنصراً أساسياً في تكوين الضباب الدخاني ( Smog ) ، وتسبب بعض المركبات الهيدروكربونية الحلقية مثل البنزين ( Benzyne ) ومركبات البنزول ( Benzol ) والمركبات الهيدروكربونية المكلورة مثل ( DDT ) واللندان ( Lindan ).

**ب-أول أوكسيد الكربون CO :**

يتميز غاز أول أوكسيد الكربون بكونه ساماً وعديم اللون والرائحة وينتج عن الإحتراق غير الكامل للمواد العضوية ، أي عند وجود نقص في الأوكسجين أثناء عملية الإحتراق وترجع خاصية السمية لأول أكسيد الكربون إلى قوة إتحاده مع هيموجلوبين الدم حيث يحل محل الأوكسجين ويمنع نقل الأوكسجين إلى خلايا الجسم الأمر الذي قد يسبب الموت.

وتقدر كمية أول أوكسيد الكربون المنتجة عالمياً أكثر من ( 300 ) مليون طن سنوياً ، وتعد السيارات وتدفئة المنازل والصناعات المختلفة المصادر الرئيسية لأول أوكسيد الكربون في الغلاف الغازي ، ويتم أكسدة القسم الأكبر من أول أكسيد الكربون إلى ثاني اكسيد الكربون وهو بذلك يدخل في دورة الكربون الغازية، ويتسرب قسم بسيط من غاز أول أكسيد الكربون إلى التربة والغلاف المائي بواسطة الأمطار حيث يتم استيعابه.

ويكمن تأثير أكاسيد الكربون على الحجر الجيري والحجر الرملي بأن ثاني أكسيد الكربون يتم إذابته في مياه الأمطار مكوناً حامض الكاربونيك والذي بدوره

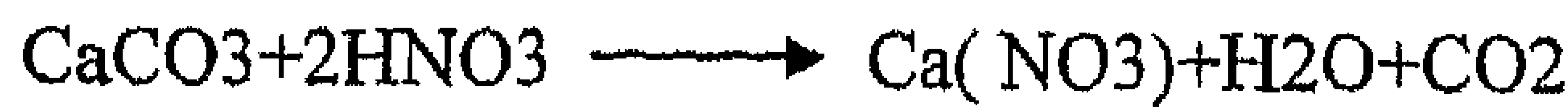
يذيب كربونات الكالسيوم والمغنيسيوم الموجود في الحجر الجيري وكذلك رخام الدولومايت والبلاط الجيري والبلاستر بسبب تكوينه بيكربونات الكالسيوم والمغنيسيوم القابلين للذوبان السريع في الماء.

**ج- أكاسيد النيتروجين ( NOx ):**

ويقصد بأكاسيد النيتروجين مركبات النيتروجين الغازية والتي تتكون عند اتحاد النيتروجين والأكسجين تحت درجات حرارة عالية كما هو الحال عند احتراق البنزين والسولار في المركبات كالسيارات مثلاً وأهم هذه المركبات أول أكسيد النيتروجين (NO) وثاني أكسيد النيتروجين ( $NO_2$ ) ، ولاننسى هنا أن نذكر أحد المركبات النيتروجينية المهمة وهي الأمونيا ( $NH_3$ ) والتي تعتبر أكثر أشكال النيتروجين اختزالاً وهو الغاز القاعدي الوحيد والمهم والذي يعادل أثر الغازات الناجمة عن عن النشاطات الإنسانية الحمضية ، وهناك أربعة مصادر أساسية للأمونيا في الطبيعة هي:

* التبخر من فضلات الحيوانات
* التبخر من الأسمدة الزراعية
* التبخر من التربة الطبيعية
* عمليات التحلل

ويتمثل دور أكاسيد النيتروجين في عمليات التلف بأنها تتحول لحامض النيتريك والذي بدوره يقوم بتحويل كربونات الكالسيوم إلى نترات الكالسيوم وفقاً للمعادلة التالية:



$$CaCO3+2HNO3 \longrightarrow Ca(NO3)+H2O+CO2$$

**د- ثاني أكسيد الكبريت ( $SO_2$ ) :**

وهو عبارة عن غاز عديم اللون وذو رائحة حادة يؤدي إلى السعال، وينتج القسم الأكبر منه بسبب احتراق الوقود الأحفوري إذ يحتوي الوقود الأحفوري على نسب مختلفة من الكبريت الذي يخرج إلى الغلاف الغازي على شكل ثاني أكسيد الكبريت عند احتراقه .

ويعد الكبريت من العناصر اللازمة لحياة ونشاط النباتات الخضراء وطالما وجدت نسبة قليلة من غاز ثاني أكسيد الكبريت في الجو فإن ذلك يؤدي إلى زيادة نمو النبات.

ويتفاعل غاز ثاني أكسيد الكبريت مع أكسجين الهواء وبخار الماء لينتج حاض الكبريتيك( $H_2SO_4$ ) والذي يسقط مع الأمطار على شكل أمطار حامضية تغير خصائص المياه والتربة الحيوية والكيميائية، وتؤثر الأمطار الحامضية أيضاً على الآثار والمباني الحجرية الأمر الذي يؤدي إلى تآكلها وتوجيتها .

**8-العامل البشري ( Human factor ):**

يعتبر العامل البشري أحد العوامل التي تؤثر على زيادة تلف المواد الأثرية، وتعتبر العوامل البشرية التي محورها الإنسان لا تقل ضرراً عن العوامل الطبيعية غير أن هنالك فرقاً في أنه يمكن إيقاف ضرر العوامل البشرية ، في حين يصعب إيقاف ضرر العوامل الطبيعية، ومن أهم هذه العوامل: التوسع العمراني على حساب المواقع الأثرية، الحروب، أعمال التخريب والسرقة للمواقع الأثرية طمعاً بالثروة، وأعمال الترميم الخاطئة للمواقع الأثرية.

مبادئ عامة في معالجة المواد الصخرية:

تتعرض الآثار الصخرية لعدد من العوامل كما أسلفنا والتي تتضمن:

1- العمليات الفيزيائية والكميائية التي تحدث على الصخر خلال الدورات الجيوكيميائية

2- البيئات المحيطة المتلفة الناجمة عن نشاطات الانسان الحضارية المتزايدة من الغازات المنطلقة من المصانع ، السيارات وحرق الوقود الأحفوري.

وعند تأثير أحد هذه العوامل أو كلها على الأثر يصبح من الضروري اتباع طرق الحماية والوقاية المختلفة التي تضمن بقاء المادة الأثرية أطول ما يمكن وإعادتها إلى الحالة السابقة او قريبة منها.

وعند اللجوء إلى أي عملية صيانة وترميم يجب على المرمم أن ينهج النقاط التالية:

1- التشخيص :

ويقصد بالتشخيص الدراسة العميقة لمسببات وطرق التلف وتاريخ المادة الأثرية التي تحتاج للصيانة لأن التشخيص السليم سيضمن لنا بالضرورة علاجاً سليماً.

2- التنظيف:

وهي الإزالة الكيميائية، أو الميكانيكية والفيزيائية لطبقات التجوية والغبار المتراكمة على الصخور.

3- التصليب المبدئي:

وهو تصلب سطحي للصخر ويوضع عادة قبل التنظيف في حالات التلف المتقدمة حيث أن التنظيف في هذه الحالات قد يتسبب في فقدان المادة الأثرية.

4- التصليب :

وهو معالجة عميقة للصخر الفاقد لقوى تماسكه عن طريق إشباع الصخر التالف وكذلك الأجزاء الأخرى الغير تالفة من الصخر بمادة مصلبة، وقد ذكر ( Clifton ) أن أهم وظيفة للمادة المصلبة هي إعادة صفة التلاحم بين جزيئات الصخر المتعرض للتلف وتتحقق هذه الصفة باستعمال مادة جديدة لها القدرة على التغلغل إلى داخل الصخر المتعرض للتلف بحيث تحسن من صفاته الفيزيائية القابلة للقياس مثل الليونة ومقاومة التلف .... وغيرها.

5- الحماية السطحية:

وتتمثل بوضع طبقة سطحية رقيقة على الصخر الغير تالف لحمايته من الملوثات الجوية ومياه الأمطار وتأتي هذه الخطوة بالعادة بعد عملية التصليب لزيادة فعاليتها

6- الصيانة والترميم:

ويقصد بعملية الترميم إعادة الفراغات الناجمة عن تلف الصخر إما بواسطة المواد اللاصقة أو عن طريق إضافة مادة صخرية شبيهة بالمادة الأصلية، أما عملية الصيانة فهي العملية الدورية للحفاظ على الآثار الصخرية لتدعيم عملية الترميم .

وعند اختيار أي مادة لاستعمالها في أية عملية صيانة وترميم يجب أن تتوفر فيها الصفات التالية:

- ضمان انتشار الماء وتبخره
- أن يكون لها معامل تمدد حراري منخفض
- صفات كيميائية وفيزيائية تمكنها من التكيف بشكل جيد مع صفات الصخر، أي أن تتصف المادة بنوع من الثبات الكيميائي والفيزيائي وأن لا تتغير مع الزمن.

- أن يكون للمادة المستخدمة القدرة الكاملة على الاختراق وذلك لضمان وصول المادة المصلبة لسماكة الصخر التالف.
- أن تكون المادة المستخدمة غير ضارة بالمرمم وصديقة للبيئة
- المحافظة على شكل الصخر بدون تغيير و أن لا تتسبب المادة المستخدمة بأية تغييرات جمالية على المادة الصخرية من حيث اللمعان أو اللون

وهنا يجب الإشارة إلى أن الصخور تختلف في صفاتها والفيزيائية والكيميائية وأنه لا توجد مادة مثالية يمكن استخدامها دائماً أو مادة تصلح لكل الظروف حيث أن المرمم يحدد المادة الملائمة حسب طبيعة التلف الحاصل وحسب الظروف والبيئة المحيطة.

والآن وقبل استعراضنا لطرق صيانة وترميم الأحجار وأهم المواد المستخدمة في مجال الصيانة والترميم وأهم المشاكل التي تواجهنا وطرق علاجها سنتطرق لأهم الكيماويات التي من الممكن أن يتعامل معها المرمم .

- **بعض الكيمياويات الخطرة التي يتعامل معها المرمم:**

**حمض الكبريتيك ( $H_2SO_4$ ):**

يسبب احتراق الجلد إذا تلامس معه ، وعند التخفيف يتعين إضافة الحامض المركز ببطء إلى الماء مع التقليب المستمر ، وذلك للتخلص من الحرارة الناتجة عن التخفيف ، **ومن المحظور إضافة الماء إلى الماء المركز، وتعتبر هذه الطريقة هي الطريقة المثالية للتعامل مع تخفيف الأحماض.**

**حمض النيتريك ( $HNO_3$ ):**

يسبب إحتراق الجلد واصفراره

**حمض الهيدروكلوريك ( HCL ):**

يجب الإحتياط عند فتح زجاجات الحامض حيث إن أبخرته تضر بالعيون والرئتين عند الإستنشاق.

**حمض الهيدروفلوريك ( HF ):**

يسبب إحتراق الجلد ، ويجب أن يحفظ في أواني من البلاستيك إذ أنه يتلف الزجاج إذا تلامس معه.

**الأمونيا ( $NH_3$ ):**

يجب الإحتياط عند فتح الزجاجات التي تحتويها ، لأن أبخرته ربما تضغط على السدادات وتؤدي إلى تطايرها، ويجب الإحتفاظ بها في جو بارد وبعيد عن مصادر اللهب.

**المذيبات العضوية:**

مثل الأسيتون والتولوين والإيثر وغير ذلك من المذيبات شديدة الإلتهاب حيث إنه يجب الإحتفاظ بها بعيداً عن مصادر اللهب وتجهيز أماكن تخزينها بمعدات إطفاء.

ويشيع في عمليات الترميم استخدام المذيبات المختلفة ، وتقسم المذيبات بشكل عام إلى قسمين هما المذيبات العضوية والمذيبات غير العضوية، وعند الرغبة في إذابة مادة ما فإنه يجب اختيار نوع المذيب المناسب لإذابتها ويتم تطبيق قاعدة مشهورة وهي ( Likes dissolve likes ) أي أن المتشابهات تذيب بعضها البعض، والمقصود بالتشابه هنا هو القطبية ، أي أن المذيبات القطبية تذيب المواد القطبية ، والمذيبات غير القطبية تذيب المواد غير القطبية ، وتعتبر المذيبات العضوية بشكل عام مذيبات غير قطبية أي أنها تذيب المواد غير القطبية ، ومن أهم الأمثلة على المذيبات العضوية: الأسيتون، الإيثر، الكلوروفورم، التولوين.

أما المذيبات غير العضوية فهي بشكل عام قطبية وتذيب المواد القطبية ومن أهم الأمثلة على المذيبات غير العضوية الماء، أي أن نوع المذيب يحدده نوع المادة المراد إذابتها.

ويجب عيلنا هنا التعرف إلى كيفية عمل المحاليل وكيفية تخفيفها وكذلك معايرتها قبل التعرف على طرق صيانة وترميم الأحجار

**السوائل والمحاليل:**

المحلول هو: خليط متجانس يمكن تغيير مكوناته .

وتتكون المحاليل من مكونين رئيسيين هما:

أ. المذيب ( Solvent ) :

وهو الذي لا يحصل له تغيير على حالته الفيزيائية عند تكون المحلول وتكون كميته الأكبر في المحاول

ب.المذاب ( Solute ):

وهو عبارة عن جميع المكونات الأخرى التي تذوب في المذيب وتكون كميته صغيرة.

وعندما يراد الإشارة إلى العلاقة النسبية بين المذيب والمذاب فإننا نستخدم مصطلح التركيز ( concentration )، فمثلاً محلول يحتوي على كمية كبيرة من المذاب في كمية معينة من المذيب فإن هذا المحلول يوصف بأنه ذو تركيز عالي، وهذا الوصف يعتبر وصفاً نوعياً ( Qualitative ) ونسبياً لأنه يختلف عند المقارنة بين محلولين، فمثلاً المحلول المذاب فيه 0.01g NaCl هو محلول مخفف عند مقارنته بمحلول مذاب فيه 0.1g NaCl والذي بدوره يعتبر مخفف عند مقارنته بمحلول مذاب فيه 10g NaCl.

•طرق التعبير عن تراكيز المحاليل:

**1- النسبة المئوية للمذاب بالكتلة:**

إذا وجدت على سبيل المثال محلول كتب عليه من الخارج "محلول NaOH" 10٪ ، فإن ذلك يعني فإن ذلك يعني أن كل 100 g من هذا المحلول يحتوي على 10 g هيدروكسيد الصوديوم ( NaOH ) والباقي 90 g من الماء.

ويتم التعبير عن هذه النسبة بالعلاقة الرياضية التالية:

النسبة المئوية للمذاب بالكتلة = كتلة المذاب بالكتلة ( g )

ـــــــــــــــــــــــــــــــ * 100٪

كتلة المحلول ( المذيب + المذاب )

**2-المولارية ( Molarity ):**

وتعرف المولارية بأنها عدد المولات من المذاب في لتر واحد من المحلول.

ويمكن حساب المولارية لأي محلول من خلال العلاقة التالية:

مولارية المحلول = عدد مولات المذاب / حجم المحلول باللتر

وهنا لا بد من التعرف على المقصود بالمول ، المول هو عدد أفوجادرو من المادة ويساوي ( $6.022 * 10^{23}$ )

ويتم التعبير عن كتلة المول من الذرات بالكتلة الذرية المولية وهي مساوية عددياً للكتلة الذرية النسبية الموجودة في الجدول الدوري.

مثال : الكتلة المولية للصوديوم Na مثلاً = $6.022 * 10^{23}$ ذرة صوديوم وتساوي 23غ / مول.

مثال: حضر محلول بإذابة 4.39 غ من كلوريد الصوديوم Nacl في كتلة من الماء للحصول على محلول حجمه 250 مل ، احسب تركيز Nacl بالمول/ لتر إذا

علمت أن الكتلة الذرية للصوديوم هي 23 غ/ مول ، وللكلور هي 35.5 غ / مول ؟

الحل: المول/ لتر = المولارية = $\frac{\text{عدد المولات من المذاب}}{\text{حجم المحلول باللتر}}$

إذاً نحتاج في البداية أن نحول كتلة Nacl إلى مولات

1 مول Nacl ⟵ 58.5 غ / مول

X ⟵ 4.39 غ / مول

ومنه X = $\frac{4.39}{58.5}$ = 0.075 مول

- ملاحظة اللتر = 1000 مللتر .

المولارية = $\frac{\text{عدد المولات من المذاب}}{\text{حجم المحلول باللتر}}$

= $\frac{0.75}{0.25}$ = 0.3 مول / لتر

مثال: أذيب 2غ من هيدروكسيد الصوديوم NaOH في الماء لتعطي محلولاً بحجم 200 مللتر . إحسب المولارية لمحلول هيدروكسيد الصوديوم ، إذا علمت أن الكتلة الذرية للصوديوم = 23 غ / مول وللهيدروجين = 1 غ / مول وللأكسجين = 16غ / مول ؟

الحل:

الكتلة الجزيئية لـ NaOH = 40غ / مول

1 مول NaOH ⟵ 40 غ / مول

X ⟵ 2 غ

$X = 2 / 40 = 0.05$ مول NaOH

$M = \frac{\text{عدد المولات من المذاب}}{\text{حجم المحلول باللتر}}$

$= \frac{0.05}{0.2} = 0.25$ مول / لتر

مثال: كم غرام من $AgNO_3$ نحتاج لتحضير 500 مل محلول $AgNO_3$ بتركيز 0.3 M ؟ إذا علمت أن الكتلة الجزيئية لـ $AgNO_3$ = 170g/ مول ؟

الحل:

0.3 M من $AgNO_3$ تعني: $\frac{\text{0.3 مول } AgNO_3}{\text{1000 مل من المحلول}}$

وفي المحلول النهائي كمية ال$AgNO_3$ يجب أن تكون :

500 مل من المحلول * $\frac{\text{0.3 مول } AgNO_3}{\text{1000 مل من المحلول}}$ = 0.15 مول $AgNO_3$

لكن الكتلة الجزيئية لـ $AgNO_3$ = 170g/ مول

إذاً : 0.15 مول $AgNO_3$ * $\frac{\text{170 g } AgNO_3}{\text{1 مول } AgNO_3}$

= 25.5 g $AgNO_3$

**3-المولالية ( Molality ) :**

وتعرف بأنها عددد مولات المذاب مقسومة على كتلة المذيب بالكيلو غرام

$m = \frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{كتلة المذيب بالكيلوغرام}}$

- تحضير المحاليل بالتخفيف ( Dilution ) :

ويتضمن التخفيف أخذ حجم محدد من محلول مركز وإضافة حجم مناسب من المذيب ، ونظراً لأن عدد المولات قبل وبعد التخفيف مقدار ثابت فإننا نستخدم العلاقة التالية:

$$M_i * V_i = M_f * V_f$$

ح 1 * ت1 = ح2 * ت 2

مثال:

ماهو حجم حامض الكبريتيك ( $H_2SO_4$ ) المركز والذي تركيزه ( 8 M ) بالمليتر والذي يلزم لتحضير 750 مللتر من حامض الكبريتيك بتركيز (3 M ) ؟

الحل : $M_i$= 18M ، $M_f$= 3M ، $V_f$ = 75 ، $V_i$ = ?

$$M_i * V_i = M_f * V_f$$

$$V_i = \frac{M_f * V_f}{M_i}$$

$$= \frac{3\ M * 750ml}{18\ M}$$

$$= 125\ ml$$

مثال :

احسب كمية الماء الواجب إضافتها إلى محلول مكون من 25 مللتر من هيدروكسيد البوتاسيوم ( KOH ) بتركيز ( 0.5 M ) وذلك لتحضير محلول بتركيز ( 0.35 M ) ؟

الحل:

$M_i$=0.5 , $V_i$= 25ml , $M_f$= 0.35 , $V_f$ = ?

$$M_i * V_i = M_f * V_f$$

$$V_f = \frac{0.5 M * 25 ml}{0.35 M} = 35.7 ml$$

بما أن الحجم النهائي يجب أن يكون 35.7 مل ، والحجم الموجود في البداية لدينا 25 مل ، فإذاً يجب أن نضيف 10.7 مل لكي يصبح الحجم 35.5 مل.

مثال:

افترض أن 200 مل من الماء أضيفت لـ 300 مل من محلول مكتوب عليه 0.6 M HNO3 ، احسب التركيز لـ HNO3 في المحلول الجديد ؟

$M_i$ = 0.6 , $V_i$ = 300 ml , $M_f$ = ? , $V_f$ = 200 + 300 = 500 ml

$$M_i * Vi = M_f * V_f$$

$$M_f = \frac{M_i * V_i}{V_f} = \frac{0.6 M * 300 ml}{500} = 0.36M$$

- المعايرة :

من التفاعلات الشائعة التي تحدث في المحاليل المائية ويتم في عملية المعايرة إحضار محلول معلوم تركيزه ويدعى بالمحلول القياسي ، حيث يتفاعل مع محلول ذي تركيز مجهول من أجل تحديد التركيز المجهول أو كمية المذاب في المجهول.

وتسمى النقطة التي يضاف فيها كميات متكافئة من المتفاعلين بنقطة التكافؤ، وغالباً ما يستدل عليها من خلال استخدام الكواشف.

- ملاحظة هامة : عند التعامل مع أمثلة تتعلق بالمعايرة فإنه يجب التأكد من أن المعادلة التي يتم بها التفاعل موزونة أي التأكد من تساوي ذرات كل عنصر على طرفي المعادلة.

مثال:

في التفاعل:



$$AgNO_3 + Nacl \longrightarrow Agcl + NaNO_3$$

إذا اســـتخدم $cm^3$ 20 مـــن $AgNO_3$ وكـــان وزن Agcl النـــاتج هو 0.2867g احسب المولارية لمحلول $AgNO_3$ ؟ إذا علمت أن الكتلة الجزيئية لـ Agcl =143.3g/mol .

الحل:

نتأكد في البداية من موازنة المعادلة ، وبما أن كل عنصر في المواد المتفاعلة مساوي للعنصر في المواد الناتجة ، بعد التأكد نجد أن المعادلة موزونة.

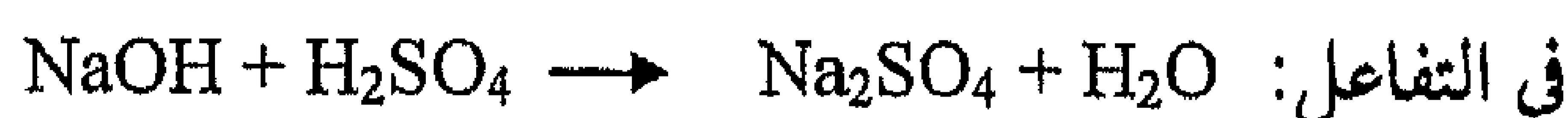
$$\text{Moles of Agcl} = \frac{0.2867\ g}{143.3 g/mol} = 2*10^{-3}\ mol$$

$$\text{Moles of } AgNO_3 = \text{Moles of Agcl}$$

$$\text{Molarity} = \frac{2*10^{-3}}{0.2} = .01\ M$$

مثال:

في التفاعل:



$$NaOH + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + H_2O$$

إذاتم معايرة $20cm^3$ من محلول NaOH مع 0.5M من محلول $H_2SO_4$ وكـان حجم كمية الحامض المستخدمة $45.7cm^3$ احسب المولارية لـ NaOH ؟

الحل:

نقوم بالتأكد من أن المعادلة موزونة ، وعند التدقيق نجد أنها غير موزونة ، ويكون وزنها كما يلي:



$$2NaOH + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + 2\,H_2O$$

Moles of $H_2SO_4$ = 0.5 mol / 1 * 45.7*$10^{-3}$ = 2.28*$10^{-2}$mol

Moles of NaOH= 2* Moles $H_2SO_4$ = 4.56*$10^{-2}$

$$M = \frac{4.65 * 10^{-2} \text{ mol}}{20*10^{-3}} = 2.28M$$

## أهم المواد المستخدمة في مجال الصيانة :

1- الشمع ( Wax ):

استخدم الشمع كمادة من مواد الصيانة قديماً ولكنه حالياً لا يستخدم في عمليات الصيانة وإنما يستخدم في عمليات ( coating ) فقط لأنه قابل للإزالة والإسترجاع ، ولا يمكن استخدام الشمع كمادة مصلبة لأن قدرته على التغلغل داخل المسامات قليلة بسبب لزوجته العالية، ومن أهم عيوبه أنه قابل للتصبن بسبب وجود القلويات والرطوبة العالية ، ولذا فإنه يجب عدم استخدامه في البيئات الرطبة.

2- بوليمرات الفينيل ( Vinyl polymers ) :

حيث R : مجموعة كيميائية قابلة للتغيير واعتمادا على نوع R يمكن تمييز الأنواع التالية من البوليمرات :

أ. إذا تم استبدال R بالكلور ( Cl ) فإننا نحصل على مادة ( PVC ) Polyvinylchloride

- خصائص وصفات البولي فينل كلورايد Polyvinylchloride( PVC ) :

1- يعتبر أحد اكثر المواد حساسية للحرارة والضوء وبالتلي فإنه لايستخدم في البيئات الخارجية والمتعرضة لأشعة الشمس الشمس .

2- مرونته قليلة لأنه صلد وجامد .

3- يذوب في عدد محدد من المذيبات العضوية مثل : cyclohexane .

وحالياً لا يجوز استخدامه لعمليات الصيانة والترميم ، ويستخدم الآن في عمليات مراقبة البيئة المتحفية .

ب. إذا تم استبدال R بمجموعة الهيدروكسيد ( OH ) فإننا لحصل على Polyvinyl alcohol ( PVAL ).

لتصنيع هذه المادة تتم مفاعلة بولي فينل أسيتات مع الميثانول

- خصائص وصفات البولي فينل الكحول ( Polyvinyl alcohol ( PVAL:

1- تذوب هذه المادة بالماء

2- لها قوة ميكانيكية عالية

3- مقاومة للخدش

4- غير منفذة للأبخرة والغازات

5- هذه المادة غير قابلة للإزالة

6- تنكمش هذه المادة عندما تجف

ج. إذا تم استبدال R بمجموعة الأسيتات فإننا نحصل على Polyvinyl acetate PVAC )

1- تمتاز هذه المادة بقدرتها الجيدة على مقاومة أشعة الشمس ولذا فإنه يمكن استخدامها في البيئات المكشوفة المتعرضة لأشعة الشمس المباشرة.

2- تمتاز بمقاومتها للتشققات والإصفرار

3- تقاوم التلف الحيوي

4- لها نفاذية جيدة لبخار الماء .

5- مقاومة للخدش بسبب صلادتها العالية

7- عندها ميل إلى التصبن ( saponification ) في حال توفرت الرطوبة ، ولذا فإن هذه المادة لا يتم استخدامها في البيئات الرطبة.

وتوجد هذه المادة في العادة على شكل حبيبات تذوب في أحد المذيبات التالية:

Alcohol, Acetone, Toluene

وتعتبر هذه المادة من أفضل المواد من هذه العائلة للاستخدام في عمليات الصيانة والترميم.

3- راتنجات الأكريليك ( Acrylic Resin ) :

وتعتبر هذه المجموعة من من أفضل المجموعات للإستخدام في عمليات الصيانة والترميم وخصوصاً في البيئات التي لا يمكن التحكم بها ( الغير متحفية ) لأنها بعد تصلبها تكون شفافة ولا تتغير ولا تؤثر على لون المادة للقطعة المعالجة، ولأنها مقاومة للحرارة والضوء وكذلك مقاومة للماء ولا تتأثر به ، ومن الميزات الجيدة لهذه المادة أن انكماشها قليل نسبياً .

**الخواص الكيميائية لهذه المجموعة:**

1- متبلورة غير قابلة للتفاعل

2- تذوب في بعض المذيبات العضوية مثل :

أ- ketones

ب- Esters

ج- aromatic hydrocarbon

3- لا تذوب مع الكحولات

4- الأنواع ذات الوزن الجزيئي الكبير منها يحدث لها تقوية ( cross-linking ) تحت تأثير أشعة الشمس ( UV ) .

ومن أكثر المواد استخداماً وشهرة من هذه العائلة البرالويد والإسم التجاري له ( B- 72 ) وهو خليط ما بين الإيثل ميثل أكريليت والميثل أكريليت بنسبة 70 (EMA) : 30 ( MA ) .

4- راتنجات الإيبوكسي ( Epoxy resins ) :

وهي عبارة عن مواد بلاستيكية متصلبة بالحرارة وتحتوي المجموعات الكيميائية التالية:

1- Epoxy group 2- Bisphenol group 3- Hydroxyl group 4- Ether- bond والإسم التجاري لها ( Araldite ).

استخدامات مجموعة (Epoxy resins ) في مجال الترميم:

1- تستخدم كلاصق لمعظم القطع الأثرية مثل : الخشب ، المعادن ، السيراميك ، الحجارة ، الجلود وبعض أنواع الزجاج التي لا يدخل الماء في تركيبها الكيميائي.

2- ملئ الفراغات وخصوصاً في الزجاج.

3- تستخدم في إنتاج الملاط الصناعي.

4- يسستخدم كمصلب ومقوي.

المميزات التي يتمتع بها الـ ( Epoxy resin ) كلاصق:

1- قابل للإستخدام على جميع الأسطح والمواد لأنه قادر على تكوين روابط معها

2- قليل الإنكماش

3- قوته الميكانيكية جيدة

4- الثبات الكيميائي له جيد مع الزمن

5- غير حساس للرطوبة

وقد انتشر استعمال مادة الايبوكسي في اوروبا الغربية وبالأخص في إيطاليا نظراً لعدم تأثرها بالبيئة الرطبة ومقاومتها للماء وأعطت معالجة تمثال ( Madonna del Pergolato ) سنة 1960 نتائج إيجابية حتى الآن.

5- السيليوز استر ( cellulose ester ):

لتصنيع هذه المادة يتم تسخين ( acetic anhydride ) بوجود عامل مساعد هو حامض الكبريتيك ( $H_2SO_4$ ) .

**استخداماته:**

1- يستخدم في عمليات ( coating ) لجميع المواد الأثرية

2- يستخدم كمصلب في بعض الحالات

3- يعالج حالة تفسخ الورق 4- تستخدم في أعمال القوالب

ومن أهم عيوب هذه المادة أنها بعد ( 6 ) سنوات من الإستخدام تنتهي صلاحيتها وتبدأ بالتلف أي أن الثبات لها قليل نسبياً.

**التصليب ( التقوية ):**

حتى تتم أعمال التصليب على الوجه السليم يجب على المرمم مراعاة مايلي:

1- إزالة الأملاح قبل البدء بعملية التقوية.

2- استخدام محاليل التقوية بالنسب التي تكفل نفاذها إلى أكبر مسافة ممكنة داخل الحجر

3- استخدام محاليل التقوية بالنسب التي لا تسبب تغير لون الأحجار المعالجة ولا تسبب لمعانها ولعل أفضلها من هذه الناحية هو محلول النيلون القابل للذوبان في الكحول ( 90٪ ) الساخن والمعروف باسم Calatol .

4- القيام بعملية التقوية على مراحل، ويجب البدء بمحاليل مخففة وبعد جفافها يستخدم محاليل أكثر تركيزاً.

5- القيام بأعمال التقوية في جو معتدل حيث أن سرعة تطاير المذيبات العضوية سوف يتسبب في تغيير نسب المحاليل ، كما أنها تؤدة إلى تراكم مواد التقوية على سطوح الفسيفساء.

6- إضافة قليل من الرمل أو غيره من المواد المناسبة إلى الراتنجات ( اللواصق اللدائنية ) حتى نقلل من انكماشها إلى أقل ما يمكن.

7- يجب إزالة مايتبقى من مواد التقوية من على سطح الفسيفساء قبل جفافها باستعمال قطعة من القطن ولفوفة بقطعة من القماش ومبللة بالأسيتون.

8- عدم الإفراط في استخدام اللواصق في تقوية الأحجار المعرضة للشمس والإقتصار في استخدامها على الحالات التي لا يكون فيها مفر من استخدام هذه المواد.

**طرق التقوية:**

**أولاً : الإسقاء :**

تسقى الحجارة بمحاليل المواد المقوية إما باستخدام فرشاة ناعمة ومناسبة الحجم، أو باستخدام مسدس رش مناسب القوة ، وفي الواقع فإن درجة مسامية الأحجار سوف تتحكم في اختيار مواد التقوية ونسبة تركيزها بل سوف تتحكم في طريقة العمل ذاتها.

وبصفة عامة فإنه يمكن استخدام محاليل المواد التالية:

1- محلول البيداكريل بنسبة من 3 إلى 7٪ في مزيج من المذيبات العضوية يتكون من الأسيتتون والتولوين والبنزول والكحول النقي.

2- محلول البارالويد بنسبة من 3 إلى 7٪ في مزيج من المذيبات العضوية يتكون من الأسيتتون والتولوين والبنزول والكحول النقي.

3- محلول النيلون القابل للذوبان في 90 ٪ كحول و10 ٪ ماء

**ثانياً : الحقن:**

تتم عملية التقوية بطريقة الحقن من خلال الشقوق والشروخ والفجوات الموجودة بالحجر، وفي حالة عدم وجود هذ الشروخ والشقوق تجهز للتقوية ثقوب رفيعة، ويستخدم في التقوية محاليل المواد السابق ذكرها ويتعين إزالة ما يظهر على السطح فوراً قبل جفافها باستعمال قطعة من القطن ملفوفة بقطعة من القماش ومبللة بالأسيتون.

**ثالثاً: التقوية باستخدام أسياخ الحديد:**

وتتبع هذه الطريقة في حالة وجود شروخ كبيرة يخشى أن تتسبب في انفصال الحجارة، وتتلخص هذه الطريقة بربط الشروخ بأسياخ حديد ( ويفضل الغير قابل للصدأ ) .

**طرق صيانة وترميم الأحجار:**

**أولاً : إزالة الأملاح:**

قبل البدء في إزالة الأملاح يجب مراعاة الاعتبارات التالية:

- الآثار المشبعة بالأملاح والتي لا تسمح حالتها بالعلاج إذا وجدت في درجات ثابتة من الحرارة والرطوبة النسبية فلا خوف من تفاقم حالتها، حيث تكون الأملاح قد تبلورت واكتسبت نوعاً من الثبات، والواجب في هذه الحالة هو المحافظة على ثبات درجتي الحرارة والرطوبة المحيطة بهذه الآثار.
- تقوى الآثار الضعيفة قبل إزالة الأملاح بمواد لا تسد مسامها مثل محلول النيتروسيليلوز المذاب في الأسيتون.
- تزال الأملاح من السطوح الغير منقوشة والغير ملونة ، وإذا لم يتيسر ذلك تثبت الألوان قبل البدء في إزالة الأملاح بمحاليل لا تسد مسام الحجر.
- يزال ما قد يكون متبلوراً على سطح الآثار من أملاح يدوياً باستخدام فرشاة ناعمة وجافة أو بأداة دقيقة إذا كانت حالة الأثر تسمح بذلك.

**طرق إزالة الأملاح:**

**أولاً: الأملاح التي تذوب في الماء:**

أ. طريقة الحمامات المائية:

توضع الآثار التي تحتوي على الأملاح بعد تقويتها في أحواض تجهز خصيصاً لهذا الغرض بطريقة تسمح بتغيير الماء من خلالها، ثم تغطى بالماء وتبقى الآثار بالأحواض إلى أن يزول ما بها من أملاح تماماً ، ويجب هنا تغيير الماء من فترة لأخرى إلى أن يثبت أن الماء أصبح خالياً من الأملاح.

يمكن الكشف عن وجود الأملاح بإضافة محلول نترات الفضة في وجود حامض النيتريك إلى ماء الغسيل وعند تكون راسب أبيض فإن ذلك يدل على وجود أملاح.

وبالنسبة للتماثيل الثابتة والمباني فتغسل بخراطيم المياه إذا كانت حالتها تسمح بذلك وتحك سطوحها بفرشاة ناعمة، وقبل ذلك يجب عزل الأثر عن مصدر الأملاح.

ب. طريقة الكمادات:

تتبع هذه الطريقة في الحالات التي يراد فيها إزالة الأملاح من خلال السطوح غير الملونة دون تعريض الأجزاء الملونة لتأثير الماء ، أو في الحالات التي يكون فيها مطلوب أن تزال الأملاح من بعض الأماكن وبخاصة في حالة المباني، أو في حالة استخراج الآثار من مناطق غير مجهزة بمصادر مياه نقية.

**وتتلخص هذه الطريقة بالخطوات التالية:**

1- تحضر عجينة من ورق النشاف أو من الورق المفروم.

2- تغطى الأماكن التي يراد تخليصها من الأملاح بكمادات من هذه العجينة ، حيث ستنتقل الأملاح الموجودة بين مسامات الحجارة بفعل الخاصية الإسموزية من الوسط الأعلى تركيز إلى الوسط الأقل تركيز .

3- يتم إستبدال هذه الكمادات أكثر من مرة إلى حين التأكد من التخلص من الأملاح.

4- يتم تنظيف بقايا الورق المفروم عن سطح الفسيفساء.

## ثانياً: الأملاح التي لا تذوب في الماء:

يتكون على السطوح الخارجية لجدران المقابر والمعابد المغطاة بطبقة من مونة الجبس أو مونة الجير في بعض الأحيان طبقة صلبة ومتماسكة لا تذوب في الماء من كبريتات الكالسيوم ( الجبس ) أو من كربونات الكالسيوم ( الجير ) تتسبب في حجب نقوشها أو ربما إتلافها إ ذا كانت الظروف مهيأة لتبلور هذه الأملاح.

- إزالة كربونات الكالسيوم:

يستخدم لإزالة كربونات الكالسيوم محلول مخفف من حمض الهيدروكلوريك ( HCL ) بنسبة 5٪ وذلك كما يأتي:

1- التنظيف الجيد للأملاح المتبلورة باستخدام فرشاة ناعمة وجافة.

2- التنظيف باستخدام حامض الهيدروكلوريك والإنتظار قليلاً حتى يتم التفاعل ، ومن الضروري استخدام أقل قدر ممكن من الحامض وأن يبدأ العمل في مساحة صغيرة لإختبار تأثير الحمض ثم الإنتقال بعدها لمساحة أخرى وهكذا حتى يتم العمل.

3- تزال كربونات الكالسيوم بعد أن تلين بالطريقة اليدوية.

4- بعد إزالة كربونات الكالسيوم تغسل الأماكن المعالجة تماماً وجيداً بالماء للتخلص من آثار حمض الهيدروكلوريك .

- إزالة كبريتات الكالسيوم :

يستخدم لإزالة كبريتات الكالسيوم بنفس الطريقة السابقة محلول من ثيوكبريتات الكالسيوم بتركيز 10٪ مع الماء ، أو محلول من كربونات الأمونيوم بتركيز 10٪ مع الماء، وفي هذه الحالة يجب غسل أماكن المعالجة جيداً وإلا حصلت أضرار جسيمة .

وفي الآونة الأخيرة استخدمت طرق جديدة لإزالة كبريتات الكالسيوم ، وتقوم هذه الطرق أساساً على أن هذه الأملاح تحتوي على نسبة من ماء التبلور ، وأنها إذا فقدت هذا الماء بالتسخين فإنها ستتحول إلى مادة هشة وبهذه الطريقة تزال يدوياً ، ولكن يجب عدم تعرض الأثر لدرجات حرارة عالية وبخاصة في حالة الحجر الجيري لاحتمال تحوله لجير حي.

**ثانياً: تنظيف الأحجار:**

في كثير من الحالات تتراكم الأتربة على سطوح الأحجار وتتداخل في مسامها ، وفي حالات أخرى توجد الأحجار مغطاة بطبقة من السناج نتيجة لاستعمال المقابر والمعابد في أزمنة سابقة، كما أنه من الممكن أن تتبقع بالشحوم والزيوت ، أو أن تغطى بالطحالب التي تنمو عليها إذا وجدت في أجواء رطبة ، أو أن يبني عليها النمل والنحل البري مساكن له ، وجميع هذه العوامل سوف تؤدي بطبيعة الحال إلى تشويه مظرها وتغطية ما قد يكون عليها من نقوش وألوان .

ولتنظيف هذه الأحجار يمكن اتباع الطرق الآتية:

**1- تنظيف الأتربة:**

يستخدم في تنظيف الأتربة الماء المضاف إليه قليل من صابون لا يحتوي على نسبة عالية من القلويات ، وكذلك قليل من الأمونيا بالنسب التالية:

100 غم صابون

1000سم$^3$ ماء

10 سم$^3$ أمونيا

ويجب إزالة الصابون آثار الصابون والأمونيا بعد التنظيف وذلك بالماء العذب .

**2- تنظيف البقع :**

**( أ ) بقع السناج أو الشحبار (Soots ) :**

تغسل بالماء المضاف إليه الصابون والأمونيا بالنسب الآتية:

1000سم$^3$ ماء

100 غم صابون ، 20 سم $^3$ أمونيا

**( ب ) بقع الحبر :**

يستخدم محلول مخفف من الكلورامين بنسبة 2٪ مع الماء ، أما الآثار التي تبقى بعد ذلك فتنظف بفوق أكسيد الهيدروجين ( ماء الأكسجين H2O2 )، ومن الضروري غسل الأماكن المعالجة جيداً بالماء ، وإذا لم يزول الحبر بعد ذلك فإنه يزال بمحلول ساخن مركز من لاكسالات الأمونيوم.

**( ج ) بقع الزيوت والشحوم :**

تنظف بقع الزيوت والشحوم إما باستخدام البيريدين أو باستخدام مزيج مكون الأمونيا والبنزين والكحول بنسب متساوية ، بعد ذلك تغسل أماكن البقع جيداً بالماء

**( د ) الطحالب والبقع الناتجة عنها:**

تقتل الطحالب أولاً باستخدام الفورمالين ، ثم تنظف البقع باستخدام محلول مخفف من الأمونيا.

**( هـ ) عشوش النحل البري وغيره من الحشرات :**

تزال العشوش يدوياً باستخدام الأزاميل الدقيقة أو غيرها من الأدوات المناسبة ثم تنظف آثارها بالماء أو الماء والكحول ، أو بالماء والأمونيا.

قام السيد أمجد عوض بتجهيز وتأليف الجزء الخاص بالتركيب الداخلي للصخور من صفحه 85 إلى صفحة 149.

## العمليات الطبيعية التي تؤثر على المواقع الأثرية ( اللوحات الفسيفسائية )

يمكن تلخيص مجمل العمليات التي تؤثر على المواقع الأثرية على الوجه التالي:

1- التجوية Weathering

2- الانهيال Mass Wasting

3- التسوية Gradation

4- النحت (الهدم) Degradation

5- التعرية (الانجراف) Erosion وتشمل المياه الجارية + المياه الباطنية + الأمواج والتيارات البحرية والمد والأمواج البحرية العظمى + الرياح + الثلاجات.

6- البناء Aggradation وتشمل المياه الجارية + المياه الباطنية + الأمواج والتيارات والمد والأمواج البحرية العظمى والرياح والثلاجات وكل الكائنات العضوية بما فيها الإنسان، والعمليات الباطنية.

7- حركات القشرة الأرضية Diastrophisim ( الانزياح والزحف )

8- النشاط البركاني Vulcanism

9- العمليات التي تنشأ خارج الغلاف الغازي Extraterrestrial مثل سقوط الشهب والنيازك.

إن دراسة الوضع الراهن للمواقع الأثرية حالياً تتطلب المعرفة للازمنه الجيولوجية السابقة، وفي العادة فان هذا المقياس يتعدى مدى عمر الإنسان إلى حدا كبير، من هنا لا بد من اخذ عامل الزمن بعين الاعتبار عند دراسة المواقع الأثرية، ولذا فالمقياس الزمني هنا يجب أن يختلف عن المقياس المستعمل في الأحداث

البشرية، حيث أنه على الرغم من أن بعض العمليات الطبيعية المؤثرة على المواقع الأثرية تحدث بصورة سريعة وفجائية مثل البراكين والهزات الأرضية إلا أن هذا هو الشذوذ وليس القاعدة، ذلك لأن معظم مظاهر وأشكال سطح الأرض تتشكل بطريقة بطيئة وبمرور حقب جيولوجية بحيث لا يتمكن الإنسان من أن يلحظ التغيرات التي تحدث خلالها.

جدول الأزمنة والعصور الجيولوجية

| الزمن | | العصر العهد | فترة كل عصر (سنة) | العمر مليون سنة | الحياة المميزة |
|---|---|---|---|---|---|
| زمن الحياة الحديثة (الكاليوزوى) Cenozoic | القسم الرابع Quaternary | Holocene الهولوسين | 10.000 | 2 | عصر الجليد في أوروبا<br>عصر الإنسان الحجري<br>بدء ظهور الإنسان على الأرض<br>الثديات الكبرى – حركة الالتوائلت الالبية<br>بدء ظهور الحياة الحديثة<br>استمرار وجود الثعابين والسحالي المختلفة |
| | | Pleistocene البليستوسين | 2000000 | 5 | |
| | | Pliocene البليوسين | 3000000 | 23 | |
| | | Miocene الميوسين | 18000000 | 38 | |
| | الزمن الثالث Tertiary | Oligocene الاوليجوسين | 15000000 | 54 | |
| | | Eocene الايوسين | 16000000 | 56 | |
| | | Paleocene الباليوسين | 11000000 | | |
| زمـــن الحيـــاة الوســـــطى (الميزوزوى) Cenozoic | | الكرتياسي (العصر الطباشيري) Cretaceous | 71مليون | 136 | صخور الطباشير |
| | | الجوراسي Jurassic | 54مليون | | عصور الزواحف |
| | | الترياسي Triassuc | 35مليون | 19<br>225<br>280<br>245 | بدء ظهور أنواع الحياة الوسطى<br>( زواحف عملاقة) |
| زمن الحياة القديمة ( الزمن الأول ) البالوزوى | | البرمى | 55 مليون | 395 | ظهور الزواحف واندثار الأنواع القديمة |
| | | الفحمي (كربوني) | 65مليون | | |
| | | الديفونى | 50مليون | 430 | عصر الفحم الحجري |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Paleozoic | السيلوري | 35مليون | | عصر الأسماك | |
| | الاوردفيشي | 70مليون | | | |
| | الكامبري | 70مليون | 570 | بدء ظهور الأسماك<br>ظهور الأنواع اللافقارية | |
| زمن | | مليون سنه | | | |
| ما قبل | ما قبل الكامبرى الأعلى | 0.4 -0.3 | | معظم الصخور | |
| الكامبري | ما قبل الكامبرى الأوسط | 0.8 -0.6 | بليون سنة | | |
| Precambrian | ما قبل الكامبرى الأسفل | 1.0 -0.9 | | نارية أو متحولة | |
| الزمن الأركي | أقدم عمر للصخور | | 1.0 -0.9 | | |
| Archaegoic | اكتمال الإرسال على الأرض | | 1.8 -1.5 | وخالية من الحفريات | |
| (الابتدائي) | عمر الأرض | | 2.8 -2.4 | | |
| | | | 4.1 -3.5 | | |
| | | | 4.7 -4.6 | | |
| | | | 18 -17 | | |

تتكون المواقع الأثرية من أنواع مختلفة من الصخور ويمكن تعريف الصخر بأنه كل مادة تتكون أساسا من معدن واحد أو خليط من معادن عديدة وتشترك في بناء جزء أساسي من الموقع الأثري. وتوجد أيضا بعض الصخور التي تتكون منها المواقع الأثرية من أصل عضوي ( غير معدني ). وعلى هذا الأساس فإن الصخور تختلف اختلافا بينيا اعتمادا على نوع المعادن المكونه لها وعلى نسبة المعادن المشتركة في تكوينها إضافة إلى كيفية نشأتها وطريقة تواجدها Mode of Ocurresence.

إن بعض هذه الصخور في المنتشرة في المواقع الأثرية تشكل كتلا قوية كما أن بعضها يكون قليل المقاومة وتكون بعض الكتل الصخرية كبيرة واسعة في حين تكون أخرى صغيرة لذلك فان طبيعة الصخر وانتظامة ووضعه وبنيته تشكل عوامل مهمة في التعرف على العوامل المؤثرة على المواقع الأثرية.

تؤثر نوعية الصخر LITHOLOGY في نشأة وتطور كثير من العمليات المؤثرة على المواقع الأثرية، مما أمكن تصنيفها حسب أنواع الصخور التي تتكون عليها، كتلك المواقع الأثرية التي توجد في مناطق ينتشر بها الصخور الجيرية أو الصخور الجرانيتية أو الصخور الرملية، فالمعالم والأشكال الأرضية التي توجد في المناطق الأثرية تعتمد إلى حد كبير على طبيعة الصخور التي تنتشر بها.

لذا فدراسة المواقع الأثرية وترميمها يعتمد على نوعية التكوينات الصخرية فنوعية الصخر وتداخل العوامل البيئية معا، يسهم في إنتاج مجموعة من الأشكال الأرضية في المواقع الأثرية والتي بدورها تشكل نمط وشكل الموقع الأثري ، وفي هذه الحالة تعكس المواقع الأثرية المبنية فوق نوع معين من الصخور تأثير هذه العوامل، تماما كما يحدث بالنسبة لأشكال المواقع الأثرية المبنية في مناطق ينتشر بها الصخور الجيرية في المناطق الجافة والمناطق الرطبة، فتختلف العوامل المؤثرة على الموقع الأثري وقدرته على الديمومة حسب الموقع الجغرافي الذي توجد فيه وكذلك نوعية الصخر. حيث تعتبر المناطق الأثرية الموجودة في مناطق الحجر الجيري من اضعف الموقع الأثرية وذات حساسية عالية للتأثيرات البيئية؛ وذلك بسبب قابلية الصخور المستخدمة في بناء هذه المواقع على الذوبان .

## أنواع الصخور الداخلة في بناء المواقع الأثرية:

يمكن تقسيم الصخور حسب طريقة نشأتها إلى ثلاثة أقسام هي:

1- الصخور النارية

2- الصخور الرسوبية

3- الصخور المتحولة.

ويطلق على الصخور النارية والمتحولة أحيانا اسم الصخور البلورية.

**اولاً: الصخور الرسوبية:**

وإذا أخذنا الصخور المستخدمة في بناء المواقع الأثرية بنظر الاعتبار وبشكل كلي فإن المواقع الأثرية المستخدم في بنائها الصخور الرسوبية، أو المنتشرة في مناطق تواجد الصخور الرسوبية أوسع بكثير من المواقع الأثرية التي تتواجد فيها الصخور النارية والمتحولة بصورة مجتمعة. تتكون الصخور الرسوبية من تجمد وتماسك الرواسب الصخرية وذلك بالتحام مكوناتها مع بعضها تحت تأثير الضغط الناشيء من ثقل الرواسب الأخرى التي تعلوها، أو قد يتم التماسك والتجمد بواسطة مادة لاصقة أو لاحمة مثل كاربونات الكالسيوم أو السيليكا أو اكاسيد الحديد التي قد تتواجد بين هذه الرواسب، وتتكون الصخور الرسوبية من مواد ذات اصل متعدد وتركيب كيماوي أو معدني متباين وتحت ظروف متنوعة وبيئات مختلفة، وتؤدي مثل هذه الوضعية إلى تعدد أنواع هذه الصخور وتقسم المواقع الأثرية التي تنتشر في مناطق تواجد الصخور الرسوبية حسب طريقة تكوينها وظروف نشأتها إلى ثلاثة أقسام رئيسية هي:

**أ- مواقع أثرية توجد في مناطق صخور رسوبية ميكانيكية النشأة:**

وتشمل هذه المجموعة كل الصخور الرسوبية التي تتكون من قطع ومفتتات الصخور، والتي تم نقلها بواسطة المياه والرياح دون أن يطرأ عليها أي تغير كيماوي ومن ثم ترسب بطريقة آلية وتتماسك وتلتحم.

**ب- مواقع أثرية توجد في مناطق صخور رسوبية كيماوية النشأة:**

تتكون هذه الصخور نتيجة ترسبها من محاليل تحتوي على مواد مذابة وذلك عندما ترتفع درجة تركيزها وفقا للظروف الطبيعية المحيطة بها. أو قد تتكون من الرواسب نتيجة تفاعل كيماوي يجري بين مكونات هذه المحاليل.

**ج- مواقع أثرية توجد في مناطق صخور رسوبية عضوية النشأة:**

تنشأ هذه الصخور نتيجة تكدس او تراكم بقايا الكائنات الحية الحيوانية والنباتية (أوراق النباتات وجذوع الأشجار وأغصانها) بعد موتها والمحارات والاصداف الحيوانية على شكل طبقات سميكة ومن ثم تحلل هذه البقايا بفعل وتأثير الفطريات والبكتيريا خلال مدة زمنية طويلة، ثم تعود هذه المواد فتتماسك مع بعضها في هيئة صخور، نتيجة الضغط والتفحم. (www.Geognaphy20000com)

تتميز المواقع الأثرية التي تنتشر في مناطق الصخور الرسوبية بتواجد أشكال ارضية تحتوي أنواع مختلفة من الالتواءات والانكسارات ونظم الفواصل وعدم التجانس، ويوجد في المواقع الأثرية العديد من التموجات في أشكال سطح الأرض على شكل أقواس ومنخفضات وتسمى هذه الأقواس بالالتواءات المحدبة (Anticlines )، في حين تسمى الجهات المنخفضة منها الالتواءات المقعرة (Syncline ) .

**ثانياً: المواقع الأثرية التي تنتشر في مناطق الصخور النارية:**

تعتبر الصخور النارية مادة الأصل لكل أنواع الصخور، وتنتج هذه الصخور من تبرد المواد المصهورة فإذا ما بردت مادة الصهير على سطح الأرض فإنها تشكل جسما سطحيا أما إذا توغلت هذه المادة من خلال صخور أخرى ثم بردت في داخل القشرة الأرضية فإنها تكون جسما صخريا داخليا. تتباين الصخور النارية بشكل واضح من حيث تركيبها المعدني والكيماوي والنسيج وطريقة تواجدها في الطبيعة فالصخور النارية الداخلية لا يمكن رويتها إلا بعد أن تعمل عوامل التعرية على إزالة الصخور الواقعة فوقها، ويؤثر تركيب الصخر ونسيجه وبنيته وشكله في نمط البناء الخاص بالموقع الأثري.

تتميز المواقع الأثرية التي تتواجد في مناطق انتشار الصخور النارية ، بحجارة يغلب لونها إلى السواد وافتقار الصخور إلى الترتيب المنتظم الذي يظهر في التكوينات الرسوبية، حيث أن تأثير الضغط والاضطرابات لا يظهر في الصخور النارية على شكل التواءات فقط، بل أيضا على شكل انكسارات وفواصل أحيانا. وانتشار اللافا (Lava). على شكل سطوح مشوهة، لذلك فإنها تظهر في كثير من الأحيان على شكل سلاسل وتلال غير منتظمة عندما تتعرض إلى عوامل التعرية.

**ثالثاً: المواقع الأثرية التي تنتشر في مناطق الصخور المتحولة:**

تشكل الصخور المتحولة النوع الثالث من الصخور المستخدمة في بناء المواقع الأثرية، وهذه صخور نارية أو رسوبية في أصلها تحولت بواسطة الضغط والحرارة أو نتيجة ترشح مواد أخرى بحيث زالت الخصائص الأصلية للصخور وأحلت محلها خصائص أخرى. وتظهر في معظم المناطق الأثرية التي تنتشر في مناطق تواجد الصخور المتحولة بنية بلورية كما يكون بعضها شديد المقاومة لعمليات التجوية والتعرية

يمكن تصنيف الصخور المستخدمة في بناء المواقع الأثرية الى ضعيفة Soft rocks مثل: الطباشير والطين والحجر الرملي – وصخور صلبة Resistant \ Hard rocks مثل صخر الجرانيت والبازلت والصوان، ويعتمد هذا التصنيف على مدى قابلية الصخور للتجوية وعمليات الخدش او الحت والهدم المختلفة. وتعتبر المناطق الأثرية التي تنتشر في مناطق الصخور سريعة التحلل والتفكك والحت مناطق أثرية هشة قابلة للإندثار عبر الزمن، في حين توصف المناطق الأثرية التي تتواجد في مناطق الصخور التي تقاوم هذه العمليات وتحافظ على الوضع الأصلي لأشكالها الأرضية لأطول فترة زمنية ممكنة بمناطق أثرية مقاومة للعمليات الجوية وخاصة المشيدة من الصخور الصلبة. لذا يمكن التمييز بين ثلاث أنواع من المواقع الأثرية حسب عوامل الضعف الصخري:

## اولاً: مظاهر الضعف النوعي:

يشكل لتركيب الكيماوي للصخر الداخل في تكوين الموقع الأثري دور مهم في صلابته او ضعفه من خلال نسب المعادن والعناصر كيماوية المكونه له، ويمكن تحديد ذلك حسب مقياس موه للصلابة Mohs scale of hardness، وتعتبر الصخور النارية أصلب أنواع المعادن في حين تمثل معادن الجبس والكلس أدنى درجات الصلابة، مما يؤثر على طبيعة الموقع الأثري .فالمواقع الأثرية المشيدة من صخر الجرانيت الغني بمعدني الكوارتز والمسكوفايت تعتبر أكثر صلابة ومقاومة للتجوية من أنواع ضخور أخرى.

### 1- تأثير المسامية والنفاذية على طبيعة الصخور المكونة للموقع الأثري:

المسامية Prosity هي نسبة حجم الفراغات الموجودة في الصخر الى حجمه الكلي، والنفاذية Permeability هي معدل تسرب الماء عبر الفراغات الصخرية في وحدة زمنية معينة. وتختلف الصخور المكونة للمواقع الأثرية في كل من مساميتها ونفاذيتها. فالمواقع الأثرية التي تتواجد في مناطق الصخور الرملية والجيرية أقل مسامية من المواقع الأثرية التي تتواجد في مناطق الصخور الطينية ولكنها أعلى نفاذية، مما يظهر أن العلاقة بين هاتين الخاصيتين قد تكون عكسية احيانا. (عنانزة،2010)

لذا يجب التعرف على هذا العامل في دراسة المواقع الأثرية حيث تتضح أهمية كل من المسامية والنفاذية في تسهيل مرور الماء سواء الباطني أو السطحي، عبر الفراغات الصخرية – والذي يعمل على اضعاف الصخر المكون للمواقع الأثرية عن طريق اذابة المواد اللاحمة أ بفعل الضغط الناتج عن زيادة الحجم بالتجمد أو بتبلور الاملاح المذابة، أو تمهد لصعود المياه أسفل المناطق الأثرية بفعل الخاصية الشعرية، مما يسهم بتراكم الأملاح على سطح المواقع الأثرية، وتكوين قشرات صلبة Duricrusts تعمل على عزل الصخر عن تلك العمليات.

## المادة اللاحمة:

تنتج هذه المواد عن ذوبان المعادن المكونة للصخور الداخلة في تشييد المواقع الأثرية نفسها ،والتي ينقلها الماء المتسرب عبر الفراغات الهوائية الموجودة في الصخر المكون للموقع الأثري. ويعتمد تركيز المواد اللاحمة في الماء المتسرب على درجة حرارته ومعدل حموضته PH وتكوينه الكيماوي. مما يسهم في كثير من الأحيان في تحجر الرواسب بفعل المواد اللاحمة عن طريق التجفف او الانضغاط اللذان يعملان على تحرر الرواسب من الماء وتناقص حجم الفراغات الصخرية باقتراب حبيبات الصخر والمعدن من بعضها البعض. (www.JGP.com)

## لون المعادن داخل صخور المواقع الأثرية:

تختلف المعادن المكونة للصخور الداخلة في تشييد المواقع الأثرية من حيث اللون، وتبرز أهمية لون المعادن الداخلة في تركيب الصخور في المواقع الأثرية في تحديد مدى تأثرها بأشعة الشمس، ومن ثم معدل تمددها وتقلصها، فالمناطق الأثرية ذات الصخور داكنة اللون، تسخن بسرعة مما يعمل على تمدد معادنها وانضغاطها، في حين تعتبر الصخور فاتحة اللون قليلة التاثر بالاشعاع الشمسي، مما يؤثر على ديمومة الموقع الأثري ومدى قابليته على إجراء عمليات الترميم والصيانة

## المفاصل المنتشرة في بنيان المواقع الأثرية Joints

وهي عبارة عن شقوق هندسية تمتاز بوجود زحزحة سطحية محدودة بين اجزاء الصخور المكونة للمواقع الأثرية، وهي بذلك تختلف عن الشقوق العادية Cracks التي تمتد بشكل عشوائي، وعن الصدوع Faults التي تتزحزح عندها الطبقات الصخرية حتى اعماق بعيدة. وتختلف المفاصل في بنية الصخور المكونة للمواقع الأثرية في اشكالها وابعادها، فمنها ما يكون قصيرا أو طويلا، مستقيما أو منحنيا، منتظما أو غير منتظم، وتسهم هذه المفاصل في التاثير المباشر في بنية المواقع الأثرية وديمومتها. (عنانزه، 2012)

## الشقوق المنتشرة في بنية المواقع الأثريةFissility

يعني التشقق Fissility/cleavage قابلية المعدن داخل الصخور المكونة للمواقع الأثرية للتشقق والانقسام ، أو الانفصال على طول أسطح متوازية معينة تحولها الى رقائق صخرية منفصلة، وتقاس المسافة بين سطوح التشقق في بنية المواقع الأثرية بالمليمترات أو السنتيمترات، أما اذا زادت المسافة عن بعضة سنتيمترات فيستعمل في وصفها تعبير المفاصل، في حين اذا رافق ذلك حدوث زحزحة صخرية عميقة في المواقع الأثرية فانها تتحول الى صدوع. ويمكن ان تنتج هذه الشقوق في بنية المواقع الأثرية بسبب :

1. التقلص الناتج عن تبريد اللافا وما يؤدي الية من ضغوط.
2. نتيجة لتكرر عملية التبلور والتحولات الكيماوية.

تسهم كل من الشقوق و المفاصل في اضعاف الصخر المكون لبنية الموقع الأثري ،وذلك من خلال تصعيد عمليات التجوية والهدم التي تتأثر بها المواقع الأثرية. وتسمى المناطق الأثرية التي تتواجد بها مثل هذا النوع من الاشكال بالطبوغرافيا القوامية Textured relief .

## سطوح التطبق المكونة للمواقع الأثرية : Bedding planes

تمثل سطوح التطبيق في المناطق الأثرية اماكن اتصال الطبقات المتتابعة فوق بعضها خاصة في الصخور الرسوبية ، وتفصل سطوح التطبق عادة بين طبقات صخرية يرتبط كا منها بظروف جيولوجية ومناخية خاصة فقد يتواجد بقايا أثرية تعود لفترة زمنية محددة من حيث العمر الجيولوجي، وقد تنتمي الطبقات الصخرية إلى تكوينات جيولوجية مختلفة من حيث نوعية الصخر، لذا فالبقايا الأثرية تتبع حسب طبيعة تتابع الطبقات الصخرية وسطوح تطبقها وتعكس ظروف مناخية وجيولوجية مرتبطة بها.

## العوامل المؤثرة على بنية المواقع الأثرية

تتدخل الحركات التكتونية في إضعاف الصخور المكونة للمواقع الأثرية، مما يزيد من نشاط عمليات التجوية والحت، وقد يؤدي ذلك إلى مظاهر مميزة تنتشر في بنية المواقع الأثرية. فتداخل العوامل المناخية في نشأة وتطوير كثير من الإشكال الأرضية والعمليات المؤثرة على بنية المواقع الأثرية . (رمضان، 2007)

### أولاً: عمليات التجوية Weathering Processes

تعني التجوية التحول الفيزياوي Disintegration أو التحول الكيماوي Decomposition أو كليهما لمعادن الصخور المكونة لبنية المواقع الأثرية ، فمعظم البقايا الأثرية المدفونة في باطن الأرض والمنكشفة على سطح الأرض أو بالقرب منه أو تحته مباشرة تكون متواجدة في بيئة لا تتشابه مع البيئة التي تكونت فيها ،لذلك يمكن إيجاز تعريف عملية التجوية بأنها عملية تحول الصخور ومعادنها إلى إشكال قد تكون أكثر ثباتا في ظل وضعيات جديدة في بيئتها بفعل الرطوبة ودرجات الحرارة والنشاط البايولوجي.

والتجوية عملية خارجية تؤثر على المواقع الأثرية المنتشرة فوق القشرة الأرضية، لا صلة لها بباطن الأرض. ويعتبر فهم عملية التجوية مهمة جدا في التعرف على طبيعة المواقع الأثرية، حيث تعتبر الأساس والمؤثر على طبيعة المواقع الأثرية.(عنانزة،2010)

تتميز عمليات التجوية التي تصيب المواقع الأثرية بأنها بطيئة جدا بصورة عامة بحيث لا يمكن ملاحظتها بصورة مباشرة في تأثيرها على المواقع الأثرية،وقد أمكن من خلال المباني التي أقامتها الحضارات الإنسانية الأولى وما جمع عنها من معلومات أثرية وتاريخية تقدير معدل التجوية لأنواع الصخور المختلفة وعلى فترات طويلة.

## أنواع التجوية:

تعمل التجوية الميكانيكية على تفكك الصخور الأصلية المكونة للمواقع الأثرية إلى مواد أصغر من حيث حجمها، ولا يصاحب هذه العملية أي تغير ملحوظ من الناحية الكيماوية أو في التركيب المعدن للصخور المكونة للموقع الأثري. أما التجوية الكيماوية فتعمل على تغير التركيب الكيماوي والمعدني للصخور المكونة للمواقع الأثرية التي تتعرض لهذه العملية. وتحدث هاتان العمليتان بشكل متلازم في التأثير على بنية المواقع الأثرية، بحيث يصعب فصل تأثير أحداهما عن الأخرى. وبذلك فإن عمليات التجوية تعمل كأداة تكيف الصخور المكونة للمواقع الأثرية مع البيئة التي توجد فيها.

## تأثير ظاهرة التمدد والتقلص على الصخور المكونة لبنية المواقع الأثرية:

إن المعادن تختلف بدرجات تمددها ، كما أن الزيادة في الحجم نتيجة للتمدد تختلف بين صخر وأخر بعد التسخين. فالمواقع الأثرية التي تحتوي على صخور متددة المعادن تتمدد بشكل مختلف من معدن لأخر،وهذا التفاوت في التمدد يؤدي إلى إنفراط المعادن لان قوة التماسك بينها تقل، وبعد التقلص لا تعود إلى مكانها بل تبتعد قليلا وهذا يؤدي إلى إحداث فراغات في الصخور المكونة للمواقع الأثرية مما يزيد التجوية الميكانيكية. أي الذي يؤثر على التجوية هو التفاوت في التمدد والتقلص، والتفاوت في البداية قد يؤدي إلى انفراط أو انفصال في الصخر ( Fritting ). كما أن الصخور بصورة عامة تتلقى الشمس من الأعلى لذلك فان الطبقة العليا هي التي تسخن أولا كذلك هي التي تبرد أولا، أما الطبقة السفلى فتكون الحرارة فيها اقل وعندما تبرد لا تبرد بسرعة، وهكذا كلما زادت الأعماق في هذه الحالة تتفاوت درجات الحرارة في طبقات الصخر كلما انخفضنا للأسفل، وبالتالي فإن البقايا الأثرية التي تتواجد في مناطق عميقة أقل تأثراً من الطبقة السطحية . (www.Geoguaphy2000.com)

## تأثير الحرارة والرطوبة على بنية المواقع الأثرية:

تحدد درجة الحرارة وكمية الأمطار ونوع وشدة عمليات التجوية المختلفة. إذ تتعرض الحبيبات المعدنية والأسطح الصخرية إلى التفتت Fretting والتشقق والتقشر Exfoliation بسبب الاختلافات الحرارية اليومية الشديدة، وما تؤدي إليه من تفاوت في معدلات التمدد والتقلص المعدني، أما الرطوبة سواء كانت متوفرة على شكل مطر أو ندى فإنها تعمل أيضا على إضعاف الصخر كيماويا وميكانيكيا معتمدة في ذلك على نسبة الحموضة PH ومعدل تركيز المطر أو حجم قطراته المائية. (صالح، 2005)

ولا يمكن الفصل بين تأثير كل من درجة الحرارة والرطوبة في إضعاف بنية المواقع الأثرية، إذ تزيد فعالية التجوية الكيماوية بحوالي الضعف أو الثلاثة أضعاف لكل ارتفاع في درجة الحرارة يعادل عشر درجات مئوية كما أن انخفاض درجة حرارة الماء إلى ما دون نقطة التجمد يزيد من نشاطه الميكانيكي. ففي حالة تجمد الماء يزداد حجمه في الفراغات الصخرية بنسبة 9٪ مما يضغط على الصخور ويفتتها ويشققها. وقد يصل ضغط الماء المتجمد والمحصورر في الصخور عند درجة الحرارة – 22ْم إلى 2100 طن / قدم مربع.

من ناحية أخرى، يمكن أن تؤدي الأمطار إلى انجراف المواقع الأثرية بفعل ما تقوم به من تعرية متناثرة Splash erosion أو تعرية طبقية Sheet erosion أو قنوية Channel erosion. وتعتمد الأمطار في نشاطها الحتي على طاقتها الحركية Kinetic energy ومدة الأمطار وكذلك على نوعية الغطاء النباتي وتماسك حبيبات التربة، ويمكن أن يؤدي ضغط قطرات المطر إلى رفع حبيبات التراب لعلو قدمين في الهواء ونقلها لمسافة خمسة أقدام مما يساهم في تفتت الصخور.

## اثر الصقيع في التأثير على المواقع الأثرية:

يعتبر الصقيع من أكثر عوامل التجويه الميكانيكية تأثيرا على المواقع الأثرية، إذا يزداد حجم الماء عند تجمدة إلى حوالي 9٪ من حجمه السابق. فلو فرضنا أن هذا الماء كان محصورا في مكان ما فانه سوف يولد ضغطا يصل إلى حوالي 2000 باوند على كل 1 بوصة مربعة، أو 125 كغم على كل 1 سم مربع. ومن الطبيعي أن يؤدي تجمد الماء الموجود داخل المفاصل والشقوق أو المسامات الموجودة داخل الصخور إلى زيادة الضغط والى تحطيم تلك الصخور إلى قطع صغيرة. ويؤدي تعاقب عملية الانجماد والذوبان إلى توسيع الشقوق الموجودة بين الصخور حتى تتكسر بعد ذلك إلى كتل منفصلة. ويتركز اثر الصقيع بالتأثر على بنية المواقع الأثرية بصورة خاصة في مناطق العروض الوسطى والعالية وكذلك فوق الارتفاعات العالية، حيث تسمح ظروف الحرارة السائدة بتكرار عملية الانجماد والذوبان. تتأثر المناطق الأثرية التي تنتشر في مناطق الصخور الرسوبية بهذه العملية أكثر من الصخور النارية بسبب كثرة المفاصل والشقوق والفراغات فيها.

### ب- تأثير التجوية الكيماوية على بنية المواقع الأثرية:

تضم التجوية الكيماوية مجموعة من التفاعلات المعقدة التي تقوم بها مواد مختلفة كالماء والأوكسجين وثاني أكسيد الكربون والحوامض والمواد العضوية. وتعمل هذه المواد عند تأثيرها على المواقع الأثرية إلى تغيير وتبديل المعادن وتركبها الكيماوي.وينتج من معظم العمليات الكيماوية للجو تغييرات في بنية المواقع الأثرية تشمل: زيادة في الحجم الذي يؤدي بالتالي إلى زيادة الضغط الداخلي للصخور،وتقليل في كثافة المعادن.وتأتي **عملية الذوبان** Solution كمرحلة أولى في التجوية الكيماوية في التأثير على بنية المواقع الأثرية، حيث تظهر هذه العملية أثناء جريان الماء أو عندما يقوم الماء بالاحاطة بالمواقع الأثرية بشكل غشاء رقيق. مما يؤدي إلى **عملية التحلل المائي** Hydrolysis الذي يجري بين الماء ومعادن

الصخور المكونة لبنية المواقع الأثرية، ويحدث هذا النوع من التفاعل حيثما يوجد اتصال بين المعادن الصخرية وبين الماء ،وتعتبر هذه العملية من أهم عمليات التجوية الكيماوية .(عنانزة،2010)

**عملية التأكسد ( الاكسده )** Oxidation

تحدث هذه العملية عندما يتحد الأوكسجين الموجود في الغلاف الجوي مع المعادن المكونة لبنية الموقع الأثري .كذلك فإن تواجد الأحياء في التربة بكميات هائلة وخاصة في الأقاليم المناخية الرطبة حيث تقدر بحدود 30 – 40 طن في الهكتار الواحد. وتحتوي التربة بين 2 – 14 مليون بكتريا في كل 1 سم مكعب، وينتج عن وجود نشاط البكتيريا تكون مادة معقدة تعرف بالمواد العضوية humus. وتذوب هذه في الماء الذي يكون بشكل حامض التركيز ويقوم هذا بدوره بمهاجمة السيليكات الموجودة في الصخور، حيث تتحول حتى المعادن غير القابلة للذوبان فيا بهذه الطريقة إلى محاليل غروية يسهل على الجذور امتصاصها.

**ج- تأثير التجوية البايولوجية على المواقع الأثرية:**

ويمكن تقسيم التجوية البايولوجية إلى تأثيرات فيزيائية وكيماوية إلا انه من الملائم دراسة كلا النوعين مع بعضهما، ذلك لأنها تعتبر مهمة في الوقت الحاضر، ويتمثل التأثير الرئيسي للنباتات والحيوانات على المواقع الأثرية في زيادة ثاني اوكسيد الكربون في المكونات الداخلة في تركيب المواد المستخدمة في المواقع الأثرية، ويمكن للأحياء أن تتسبب في تحطيم بنية المواقع الأثرية ميكانيكيا بطرق مختلفة إذ تتمكن جذور النباتات أن تتغلغل داخل شقوق الصخور المكونة للمواقع الأثرية، ويساعد نمو تلك الجذور على توسيع تلك الشقوق. ولا تقوم جذور الأشجار الكبيرة فقط بهذه العملية بل تقوم بها حتى جذور النباتات الصغيرة كالحشائش. وتقوم حيوانات الإنفاق أيضا بتحطيم المواد الصخرية عندما تقوم بحفر ممراتها مثل دودة الأرض earth worms التي تقوم بابتلاع التربة من اجل الحصول

على غذائها. كذلك قيام كل من الإنسان والحيوان ونتيجة لحركتهما فوق سطح الأرض بتفتيت الصخور بطريقة ميكانيكية.

## تأثيرات المناخ على بنية المواقع الأثرية:

يظهر دور المناخ في التأثير على بنية المواقع الأثرية من خلال درجة الحرارة والرطوبة، ويظهر تنوع عمليات التجوية وتفاوتها في التأثير على بنية المواقع الأثرية، حسب كميات الأمطار والحرارة حيث تصبح التجوية كيميائية نشطة في المواقع الأثرية التي تزداد فيها درجة الحرارة والأمطار، وتضعف وتنعدم في المواقع الأثرية التي تنخفض فيها درجات الحرارة والأمطار .

## أنواع التضاريس ومدى تأثيرها على بنية المواقع الأثرية:

تؤثر التضاريس في بنية المواقع الأثرية من خلال تأثيرها على شدة عمليات التجوية التي ترتبط بشكل مباشر بنوعية المناخ السائد حسب طبيعة الموقع الأثري ، حيث تختلف بنية المناطق الأثرية بالسفوح الجبلية فيما بينها في درجة ارتفاعها وكذلك مقدار تعرضها لأشعة الشمس ودرجة مواجهتها للرياح الرطبة، وتؤدي كل هذه الاختلافات إلى ظهور أنماط متنوعة من المناخ تؤدي تنوع طبيعة التأثير في الموقع الأثري.

كما وتختلف المواقع الأثرية في درجة انحدار سفوحها ويؤثر ذلك بدورة على سرعة ونوعية عملية التجوية الموجودة عليها، إذ تزداد حدة التجوية الميكانيكية في التأثير على المواقع الأثرية على السفوح الشديدة الانحدار والتي يمكن أن يحصل فيها ظواهر مثل الانزلاق الأرضي، زحف التربة... الخ بحيث تبقى تلك السفوح عارية من التربة وتكون صخورها معرضة لعمليات التجوية الميكانيكية مثل اثر الصقيع أو التمدد والتقلص الناتج عن تباين درجات الحرارة. وتزداد سرعة جريان المياه السطحية فوق هذه السفوح الأمر الذي يزيد حتى من عملية تجوية تلك السفوح تجوية كيماوية.

## 2- تأثير النسيج الصخري على بنية المواقع الأثرية :

يمكن تعريف النسيج الصخري المكون لمواد بناء المناطق الأثرية (Texture) بأنه الوضعية المتبلورة للصخر أي كونه خشن الحبيبات أو ناعم الحبيبات أو زجاجيا. ففي وضعيات معينة تستجيب المواقع الأثرية ذات الصخور الخشنة الحبيبات لعمليات التجوية بسرعة تفوق استجابة الصخور الناعمة الحبيبات .

عندما تتعرض الصخور المكونة للمواقع الأثرية التي تتباين طبقاتها أو مكوناتها في درجة مقاومتها لعمليات التجوية يحدث أن يكون تأثير تلك العمليات شديدا فوق في الجهات اللينة في الموقع الأثري، أو القليلة المقاومة بحيث تتآكل تلك الأجزاء في حين تظل الطبقات الصلبة بارزة. ويعرف هذا النوع من التجوية باسم التجوية المتباينة Differential وينجم عن هذه الظاهرة تآكل بعض أجزاء المواد الأثرية مثل انتشار الحرافيش أو القشعات: Lapies داخل بنية الموقع الأثري وهذه القشعات عبارة عن حزوز أو شقوق واسعة تنتشر فوق بنية المواد المكونة للموقع الأثرية التي تختلف في نفاذيتها ونظام مفاصلها أو أسطح تطبقها.إضافة إلى تكون بعض الأعمدة المسننة: Stylolitites في بنية الموقع الأثري بفعل الإذابة المتغايرة ففي الأجزاء الضعيفة من الموقع الأثري تتعمق عملية الإذابة بينما تبقى المراكز السطحية الصلبة تبقى قائمة على شكل أعمدة. (جودة، 2000)

وقد تتأثر المواقع الأثرية إلى التجوية المتباينة الناجمة عن حت وإزالة الأجزاء الضعيفة من الكتل الصخرية المونة للموقع الأثري إلى هذه العملية، وقد تؤدي هذه العملية إلى ظهور سطوح صخرية محفورة في داخل الموقع الأثري، وقد يتأثر الموقع الأثري إلى ظاهرة زحف التربة: Soliflustion or Soil Creep والذي ينجم عن تحرك الكتل الصخرية الخاصة بالموقع الأثري ،ومن الجدير بالذكر أن ظاهرة من هذا النوع يمكن مشاهدتها في المواقع الأثرية في الجهات التي تتميز بوجود جهات جبلية ذات مناخ رطب.

تتعـوض عـدد مـن المواقـع الأثريـة إلى ظـاهرة قبـاب التقـشر: ( Exfoliation Domes ) وتتمثل بتقشر الكتل الصخرية المكونـة للموقـع الأثـري على شكل أغشية رقيقة عند تعرضها إلى تغيرات متطرفة في درجات الحرارة. وهذه الظاهرة ترجع إلى التذبذب الحاصل في درجات حرارة البيئة المتواجدة فيها المواقـع الأثرية. . (عنانزة،2010)

## الانزلاقات والانهيارات الارضيه المؤثرة على المواقع الأثرية: Landslide

لقد زاد الاهتمام بدراسة الانزلاقات الأرضية في التأثير على المواقع الأثريـة في الآونة الاخيره وخاصـة بعـد الاهتمـام العـالمي المتزايـد بالمحافظـة علـى المواقـع الأثرية.و يوجد مجموعتين من العوامل المسئولة عن حدوث الانهيـارات الأرضـية المؤثرة على المواقع الأثرية هي:

1- طوبوغرافيه الموقع الأثري .

2- البنية الجيولوجية للمناطق المحيطة بالموقع الأثري، مـن حيـث نـوع الـصخور وخصائصها.

3- تأثير الجاذبية الأرضية

**تحدث الانزلاقات الأرضية عند توفر واحد أو أكثر من الظروف التالية:**

1- سفوح شديدة الانهيار .

2- الترطيب الذي ينتج من خلال سقوط أمطار غزيـرة أو ذوبـان كميـات مـن الثلج أو الجليد.

3- الزلازل والبراكين .

4- تدخل الإنسان من خلال الأنشطة البشرية الجائرة.

5- أثر الجاذبية الأرضية

## تأثير الفيضانات Floods على المناطق الأثرية

تسبب معظم الفيضانات التدمير للمواقع الأثرية من خلال الذوبان السريع للثلوج المصحوب بأمطار غزيرة ، وتؤدي الأمطار الغزيرة التي تسقط بشكل غير اعتيادي إلى حدوث الفيضانات ، فتتعاظم قوة النقل والتعرية كثيرا،وتلعب طبيعة الصخور التي يجري فوقها مياه الفيضان دورا مهما في تقرير نوعية وكمية الحمولة والرواسب مما يسهم في عمليات التدمير للموقع الأثري .

## تأثيرات الرياح على بنية المواقع الأثرية :

تقوم الرياح بتعرية الصخور المكونة للمواقع الأثرية التي تواجهها وتنقل الحطام الصخري المفكك من مكان إلى أخر وتقوم أيضا بعملية الترسيب في مواقع معينة أخرى. وينشأ من جراء عمل الرياح مجموعة متنوعة من التأثيرات على المواقع الأثرية ، ومن هذه التأثيرات **عملية التفريغ Deflation والتي** تتضمن إزالة المواد الصخرية المفككة في بنية المواقع الأثرية إما برفعها أو دحرجتها. وتعرف أحيانا بعملية التذرية. كما أن عملية التفريغ تعني الإزاحة الكاملة للذرات الدقيقة من الصخور من منطقة ما بوساطة الرياح تاركة المواد ذوات الذرات الثقيلة التي لا تستطيع الرياح رفعها. ويمكن لهذه العملية أن تتم في مختلف المناطق الأثرية غير أنها تسود أكثر ما تسود في المناطق الأثرية في الأقاليم الجافة وشبه الجافة.

تقوم الرياح بعملية النحت ( الصقل ) Abrasion في التأثير على المواقع الأثرية من خلال ضربها للسطوح الصخرية المكونة للمواقع الأثرية، بوساطة ما تحمله من ذرات الرمل وذرات الصخور الأخرى، وبذلك فان عملية التفريغ تتم من خلال حركة الهواء فقط بينما لا يمكن لعملية الصقل أن تتم دون وجود أدوات القطع والنحت المتمثلة بذرات الصخور المختلفة. ولاتعمل الرياح القليلة السرعة إلا تعرية ميكانيكية قليلة لصخور غير أن الرياح القوية تستطيع بوساطة ما تحمله

من حطام صخري كذرات الرمال والحصى الصغيرة أن تقوم بصقل وتعرية ما يواجهها من سطوح للمواقع الأثرية .

يزداد تأثير الرياح في الصقل بوضوح في المناطق الأثرية داخل الأقاليم التي تسود فيها رياح هابة من اتجاه واحد تقريبا، فقد تآكلت من جراء ذلك الواجهات الأثرية المواجهة مباشرة لتأثير الرياح.وتستطيع عواصف الغبار أن تنقل كميات هائلة من ذرات الغبار من مكان إلى أخر فكثير من المناطق الأثرية تم طمرها بالكامل أسفل الرمال. (عنانزة، 2010)



# الفصل السادس

## المواثيق والمبادئ الدولية الخاصة بالحفاظ على الفسيفساء

International Conservation Charters and Principles

**المحتويات**

- **المنظمات الدولية المعنية بالحفاظ على التراث**
- **المواثيق والمعايير الخاصة بالتراث الثقافي ( Cultural Heritage Charters and Standards )**
- **ميثاق أثينا Athens Charter 1931**
- **ميثاق البندقية (Venice Charter 1964)**
- **ميثاق فلورنسا ( FLORANCE CHARTER- HISTORIC GARDENS 1982)**
- **ميثاق بورا 1981**
- **توصيات منظمة اليونسكو في مجال الحفاظ على التراث الثقافي**



# الفصل السادس

# المواثيق والمبادئ الدولية الخاصة بالحفاظ على الفسيفساء

International Conservation Charters and Principles

## المنظمات الدولية المعنية بالحفاظ على التراث

**(International Organizations Involved in Heritage Conservation)**

**ICOMOS**

المجلس الدولي للمعالم والمواقع التراثية والأثرية ( International Council on Monuments and Sites) يهتم هذا المجلس بما يأتي:

1. يقدم المعلومات والبيانات للعاملين في مجال الترميم والحفاظ على المواقع الأثرية والتراثية.
2. يساعد المرممين والقائمين على حماية التراث بأفضل الوسائل والأساليب والسياسات المتعلقة بالتراث الثقافي العالمي. www.icomos.com

**ICCROM**

المركز الدولي لدراسة حفظ وترميم الممتلكات الثقافية (International Centre for the Study of Preservation and Restoration of culture property ) (ICCROM) يهتم هذا المركز بما يلي 1. يزود العاملين في مجال التراث والآثار بالمعلومات الخاصة بعمليات التوثيق الالكتروني للمقتنيات الأثرية.

3. يقدم أبرز المستجدات الخاصة بحماية التراث والآثار من خلال التعليم البحث.
4. يقدم الاستشارات التدريبية التي تتعلق بحماية التراث الثقافي العالمي.

WWW.ICCROM.COM

## UNESCO منظمة الأمم المتحدة للتربية والتعليم والثقافة

تعنى منظمة الأمم المتحدة للتربية والتعليم والثقافة ( United nation , Educational , scientific and Cultural organization) (UNESCO) بما يلي:
تقدم كثير من المعلومات التي تشمل التراث المعماري ووسائل صيانته .

1. تساعد الدول الفقيرة بحماية تراثها .
2. تقدم المساعدات المالية والعينية الخاصة بحماية المقتنيات الأثرية العالمية .

WWW.UNESCO.COM

## ICOM المجلس الدولي للمتاحف

يضم هذا المجلس الدولي للمتاحف ( International Council of museums ) ICOM-CC أكثر من 1200 شخص من مختلف دول العالم المهتمين بالمتاحف ويركز على ما يأتي :

1. الحفاظ على المقتنيات الأثرية والتراثية العالمية .
2. ترميم المقتنيات ذات القيمة التاريخية والفنية .
3. يوفر الـ ICOM-CC إطار يستطيع من خلاله أخصائيو الحفاظ العمل الجماعي والتعاون بين مختلف الدول في العالم .

WWW.NATMUS.MIN.DK/CONS_CC/

## OWHC منظمة المدن التراثية العالمية

هي أحد المنظمات المهتمة بالمدن التراثية العالمية ( Organization of World Culture Cities) عبارة عن منظمة غير حكومية غير ربحية، أنشئت لمساعدة المدن الأعضاء على تكييف وتحسين طرق إدارتها فيما يتعلق بالمتطلبات المحددة لملكية موقع مدرج في قائمة التراث العالمي لليونسكو.

www.ovpm.org

**الصندوق العالمي للمعالم التراثية والحضارية World Monuments Fund**

يقع هذا الصندوق العالمي للمعالم الغير ربحي في نيويورك ويهتم بما يأتي :

1. مكرس لحفظ وحماية الأعمال ذات الفن التاريخي والعمارة المعرضة للخطر حول العالم .
2. يصدر سنوياً تقريرا يبين المعالم الأثرية والتراثية الأكثر تعرضاً للخطر في العالم .

www.wmf.org

**EUROPA منظمة الاتحاد الأوروبي لحماية التراث**

تعد هذه المنظمة أحد المنظمات المنبثقة عن المفوضية الأوروبية المشتركة والتي تعنى بالحفاظ على التراث الأوروبي والعالمي .WWW.EUROPA.EU.INT

**EUROCARE المنظمة الأوروبية لحماية الإرث الحضاري**

تسعى هذه المنظمة إلى تحقيق جملة من الأهداف تتمثل بما يأتي :

1. حفظ وترميم التراث المعنوي غير الملموس .
2. ترميم وحفظ التراث المادي والبيئي والبيئات المشيدة .
3. تطوير مواد وتقنيات وبنى تحتية ومعايير جديدة من أجل حفظ المباني التاريخية واستدامتها .

WWW.UNIVIE.AC.AT/BIT/EUROCARE/EUOROC.HTM

**منظمة المبادرات الهادفة لحماية التراث Conserver NV**

1. أنشئت في عام 1992 لتنظيم مبادرات التراث عبر الحدود داخل دول الاتحاد الأوروبي .
2. تهتم بتنظيم المعارض والمؤتمرات والمبادرات الهادفة لحفظ التراث .

3. استخدام الوسائل التكنولوجية في حفظ وتوثيق وتسويق التراث العالمي .
www.conservare.be/index.htm

**EUROPEAN Heritage Forum منتدى التراث الأوروبي**

1. يعد هذا المنتدى مجمع علمي لكافة المهتمين بالتراث العالمي .
2. إطلاق المشاريع التنموية لحفظ التراث الثقافي من خلال تبادل المعلومات بين الباحثين المهتمين بالتراث . www.eur-heritage.com/index,htm

**EUROPEAN Confederation of Conservator-Restorers organization (ECCO)**

1. تجمع يضم كافة المتخصصين لحفظ وحماية التراث الأوروبي .
2. حفظ وصون التراث الأوروبي الثقافي المشترك .
3. الاهتمام المتزايد بالإرث الفني والمادي الغني .
4. حماية الممتلكات الثقافية المشتركة في أوروبا .

WWW.PALIMPSEST.STANFORD.EDU/BYORG/ECCO

**International Subterranean heritage Association الجمعية الدولة للتراث المطور تحت التراب**

1. تعد هذه الجمعية أحد المنظمات المهتمة بالتراث وهي غير حكومية تأسست عام 1994، مقرها بلجيكا.
2. تهدف إلى تنسيق التعاون بين الجمعيات والمؤسسات المهتمة بالتراث عبر العالم.
3. تهدف الـ ISHA بدراسة التراث، والحفاظ والتطوير المستدام للتراث العالمي المطمور تحت سطح الأرض.

www.micrresearch.be/isha/index.htm

**المركز العالمي للبحوث التراثية The Global Development Research Center**

عبارة عن منظمة افتراضية تتخذ مبادرات في التعليم والأبحاث والممارسات في مجالات حفظ البيئة التراثية والمدن التاريخية والتجمعات الحضرية وفق أساليب علمية متطورة .

www.gdrc.org/index.htm

**شبكة الحفاظ على التراث Heritage Conservation Network**

1. تهتم هذه الشبكة بالحفاظ على التراث، وهي منظمة غير ربحية تشجع على الحفاظ على التراث العمراني، والمواقع التاريخية.
2. تقوم الشبكة بعقد عدد من الورش التدريبية للخبراء والمهتمين بالتراث العالمي، حول أبرز المواقع التراثية والأثرية العالمية المعرضة للأخطار.
3. تسهم الشبكة بعقد عدد من الملتقيات السنوية التي تهدف إلى جمع الخبراء المهتمين بالتراث حتى يتسنى للمشاركين في هذه الملتقيات الفرصة للعمل مع الخبراء والتعلم منهم في مجال الحفاظ على التراث . www.heritageconservation.net

**الأكاديمية الآسيوية Asian Academy for Heritage Management لإدارة التراث**

1. هي أحد الشبكات العالمية المهتمة بالتراث والتي تضم شبكة من المؤسسات المنتشرة في انحاء أسيا والباسيفيكي.
2. تقدم التدريب الفعال في مجال إدارة التراث وصونه .
3. تتمثل مهمة الأكاديمية الأسيوية في تقوية القدرة الحرفية لإدارة موارد التراث بصورة علمية ومنهجية، وذلك بتقديم منصة إقليمية للتعاون المؤسساتي في مجال التدريب والبحث والتبادل .

4. تشجع الأكاديمية الأسيوية الإدارة المتكاملة والشاملة ومتعددة الاتجاهات لموارد التراث، بما في ذلك التعبير الملموس وغير الملموس عن الثقافة.

www.unescobbk.org/culture/asian-academ/default.asp

## المواثيق والمعايير الخاصة بالتراث الثقافي

(Cultural Heritage Charters and Standards)

### أولاً ميثاق أثينا Athens Charter 1931

تجسدت المحاولة الأولى لوضع فلسفة متناسقة لحماية وصون التراث الثقافي في بيان جمعية حماية المباني القديمة التي تأسست عام 1877 ( Society for the protection of Ancient Building's Manifesto) وتركز فلسفة هذه الجمعية بصورة رئيسية على حماية المواقع الأثرية المرممة، وفي عام 1931 عقد مؤتمرا دوليا في مدينة اثنا اليونانية، والذي جمع عدد كبير من الباحثين المعماريين والفنيين المهتمين بالآثار والتراث وسمي البنود الصادرة عن هذا الملتقى العالمي بميثاق أثينا 1931 (Athens Charter 1931) والذي حدد المبادئ الأساسية لقانون حماية وصون التراث العالمي، مما أدى إلى نشوء حركة دولية واسعة في حماية وحفظ التراث، وإنشاء مؤسسات دولية مثل: اليونسكو، والمجلس الدولي للمتاحف، والأيكوموس.

### ثانياً: ميثاق البندقية (Venice Charter 1964)

صادق المؤتمر الثاني لمعماري وفنيي الآثار التاريخية الذي انعقد في مدينة البندقية في شهر أيار عام 1964 على نص ميثاق دولي للحفاظ على المعالم والمواقع (ميثاق البندقية) (Venice Charter 1964) والذي حل محل ميثاق أثينا، يعتبر ميثاق البندقية الذي اعتمده المجلس الدولي للمعالم والمواقع (ICOMOS) والذي كان قد تشكل في عام 1965 ونشره عام 1966 معلما حديثا هاما لحركة الحفاظ، ويعد المجلس الدولي للمعالم والمواقع (ICOMOS) منظمة دولية غير حكومية

تشجع على دراسة نظرية ومنهجية وطرق الحفاظ علـى المعـالم والمنـاطق التاريخيـة . ويركز هذا الميثاق على ما يأتي :

1. يؤكد ميثاق البندقية على أهمية المحيط التي تتواجد فيه المعالم الأثرية والتراثية .
2. احترام النسيج الأصلي للمجتمعات المحلية والتي تسهم بصورة مباشرة في حفظ وصون التراث .
3. المساهمة في التوثيق الدقيق للمواقع الأثرية والتراثيـة ورصـد كافـة المـدخلات المؤثرة على بنية المواقع وخلال فترات زمنية متتابعة .
4. صيانة المباني التاريخية وتوفير الوسائل الفنية في سبل الحفاظ .
5. يوفر ميثاق البندقية مجموعـة مـن المعـايير والمواثيـق والتوصـيات والاتفاقيـات الرسمية المتعلقة بالحفاظ على المباني.
6. يوفر ميثاق البندقية وثيقة مرجعية مهمة للمشتغلين في مجال الحفاظ على المواقع التراثية والأثرية .

**ثالثاً ميثاق فلورنسا (FLORANCE CHARTER- HISTORIC GARDENS 1982)**

يهتم ميثاق فلورنسا بالحدائق التاريخية 1982 من خلال ما يأتي:

1. يقدم تعريفا لمصطلح الحديقة التاريخية والتجمعات المعمارية التي تشكل مشاهد طبيعية تاريخية .
2. يؤكد على تحديد مفهوم الحديقة الأثرية التاريخية.
3. يحدد أفضل السبل الخاصة بعمليات الصيانة، الحفاظ ،الترميم وإعادة الإنشاء.
4. يعتمد على ميثاق البندقية في كثير من مبادئه.

## رابعاً ميثاق واشنطن للحفاظ على المدن والمناطق الحضرية التاريخية 1987

ميثاق واشنطن للحفاظ على المدن والمناطق الحضرية التاريخية 1987 CHARTER FOR THE CONSERVATION OF HISTORIC TOWNS ) AND URBAN AREAD- WASHINGTON CHARTER 1987) يركز هذا الميثاق على دراسة المناطق الحضرية، بما تحتويه من مقومات أثرية وتراثية، ودراسة التأثير البشري والطبيعي على المواقع التراثية والأثرية، ويعد هذا الميثاق وسيلة مهمة؛ بما يحتويه من مبادئ توجيهية بدراسة وتخطيط المواقع الأثرية والتراثية في المناطق الحضرية، مما يوفر تنمية مستدامة للمواقع قيد الدراسة .

## خامساً ميثاق حماية وإدارة التراث الأثري 1990

يهتم ميثاق حماية وإدارة التراث الأثري 1990 ( CHARTER FOR THE PROTECTION AND MANAGEMENT OF THE ARCHAEOLOGICAL HERITAGE 1990 ) في الدراسات الأثرية الخاصة بما يأتي :

1. التركيز على سياسات الحماية المتكاملة للمواقع الأثرية .
2. تفعيل التشريعات والقوانين الخاصة بحماية المواقع الأثرية.
3. استخدام التكنولوجيا المتطورة بعمليات المسح الجوي والفضائي .
4. التركيز على أفضل وسائل الصيانة والحفاظ، والعرض(التقديم ) للمواقع الأثرية .
5. تفعيل منظومة التعاون الدولي بهدف الحفاظ على ديمومة المواقع الأثرية .

**سادساً قرار الندوة الخاصة بإدخال العمارة المعاصرة في مجموعات المباني القديمة 1972** ( RESOLUTION OF THE SYMPOSIUM ON THE INTRODUCTION OF CONTEMPORARY ARCHITECTURE INTO ANCIENT GROUP OF BUILDING 1972 ) يؤكد هذا القرار على ما يأتي :

1. الاستعمال الأمثل والمناسب لتقنيات العمارة المعاصرة في ترميم المباني الأثرية والتراثية.
2. التركيز على مقياس الرسم الخاص بالمباني القديمة وخاصة الأحجام المناسبة.
3. وضع تصورات باستخدام تكنولوجيا العمارة المعاصرة بما يتلاءم مع الإيقاع والمظهر وتجنب التقليد.

**سابعاً القرار الخاص بالحفاظ على المدن الأصغر 1975**

يهتم هذا القرار الخاص بالحفاظ على المدن الأصغر 1975 ( RESOLUTIONOFTHE CONSERVATION OF SMALLERTOWNS 1975) بما يأتي :

1. يركز على التأثيرات البشرية والطبيعية المؤثرة على المدن التاريخية .
2. يهتم بإبراز العلاقة بين أنشطة السكان المحليين والمواقع التاريخية .
3. دراسة الأنشطة الاقتصادية وحركات السكان ومدى تأثيرها على بنية المدن التاريخية .
4. التركيز على أنظمة الترميم والمواد المضافة، والتي تتسبب بإدخال عناصر جديدة، تؤثر على الشكل العام للمباني التاريخية .

**ثامناً إعلان أمستردام (الاجتماع الخاص بالتراث الثقافي المعماري 1975)**

يركز إعلان أمستردام (الاجتماع الخاص بالتراث الثقافي المعماري 1975 ) (DECLARATION OF AMSTERDAM 1975) بما يأتي :

1. التركيز على أهمية التراث الحضاري المعماري، والتأكيد على حفظه وصونه .
2. التركيز على العمليات المؤثرة على التراث المعماري وسبل الحفاظ عليه على أسس متينة ودائمة.
3. المواءمة بين التخطيط للحفاظ على التراث العمراني المعماري وعملية التخطيط المدني والإقليمي.

**تاسعاً ميثاق السياحة الثقافية (CHARTER ON CULTURAL TOURISM 1976)**

يركز ميثاق السياحة الثقافية على دراسة الآثار السلبية والايجابية للسياحة الثقافية للمعالم والمواقع الأثرية والتراثية، ودراسة التأثيرات الناجمة عن الحركة السياحية ومدى تأثيرها على الموقع الأثري، كما تركز على الطاقة الاستيعابية للموقع الأثري.

**عاشراً إعلان تلاكسكالا بإعادة إحياء المستوطنات الصغيرة 1982**

يركز إعلان تلاكسكالا بإعادة إحياء المستوطنات الصغيرة 1982 (SETTLEMENTS 1982 TLAXCALA DECLARATION ON REVIITALIZATION) على ما يأتي :

1. دمج المجتمعات المحلية بعملية تنمية المواقع الأثرية.
2. التركيز على المستوطنات الصغيرة بتنميتها والحفاظ عليها كموروث إنساني مستدام .
3. المحافظة على أنماط الحياة التقليدية في المستوطنات الصغيرة .

## أحد عشر ميثاق بورا 1981

يركز ميثاق بورا – ميثاق المجلس الدولي للمعالم والمواقع الاسترالي الخاص بالحفاظ على الأماكن ذات الأهمية 1981 ( THE AUSTRALIAN ICOMOS CHARTER FOR THE CONSERVATION OF PLACES OF CULTURALSIGNIFICANCE 1981 – BURRA CHARTER) على ما يأتي :

1. تطوير المبادئ الخاصة بميثاق البندقية بحيث تتناسب مع المتطلبات الاسترالية المحلية .
2. يتضمن قائمة شمولية تركز على مفاهيم متعددة مثل: محيط الموقع الأثري، المجتمعات المحلية الحفظ، الصون، الترميم،إعادة التأهيل، التكيف والاستعمال المتوافق .
3. يركز على القيمة الجمالية التاريخية العلمية الاجتماعية الاقتصادية للموقع الأثري التراثي.
4. يركز على أهمية استدامة المواقع الأثرية التراثية للأجيال القادمة .
5. تحديد مخططات الحفاظ وتبريرها قبل أي تدخل .
6. يعد ميثاق بورا من المواثيق الاسترالية الجيدة في حفظ وصون التراث ، ويستخدم بعدد كبير من الدول .

## اثنا عشر ميثاق ابيلتون لحماية وتعزيز البيئة المبنية – كندا – 1983

يركز ميثاق ابيلتون لحماية وتعزيز البيئة المبنية – كندا – 1983 ( APPLETON CHARTER FOR THE PROTECTION AND ENHANCEMENT OF THE BUILT ENVIRONMENT – ICOMOS CANADA 1983) على ما يأتي :

1. يبحث في مستويات التدخل في عمليات الصيانة والترميم في المواقع الأثرية والتراثية .

2. يركز على احترام النسيج الأصلي للموقع الأثري، والذي يعد أساس جوهري لنشاطات الحماية.

3. يهتم بعمليات التوثيق الدقيق للمواقع الأثرية ، وتجنب التخمين .

4. استخدام المواد والأساليب التقليدية في عمليات الترميم دون المساس بجمالية الموقع الأثري.

**ثلاثة عشر ميثاق الحفاظ على الأماكن ذات التراث الثقافي - نيوزلندا 1992**

يوفر ميثاق الحفاظ على الأماكن ذات التراث الثقافي - نيوزلندا 1992 ( CHARTER FOR THE CONSERVATION OF PLACES OF CULTURAL HERITAGE VALUE – NEWZEALAND - 1992) ما يأتي:

1. يوفر مفاهيم شمولية للعمليات المشمولة في عملية الحفاظ والصون للمواقع الأثرية والتراثية.

2. يضع مبادئ لتوجيه عملية الحفاظ على الأماكن ذات التراث الثقافي في نيوزلندا.

3. يهدف إلى توفير إطار مرجعي كمبادئ توجيهية للممارسة الحرفية الصحيحة .

4. يصلح للتطبيق بشكل واسع وليس فقط في نيوزيلندا ويتواءم مع المبادئ الأساسية لميثاق البندقية.

**أربعة عشر ميثاق الحفاظ على المدن والمناطق التاريخية في الولايات المتحدة الأمريكية 1992**

يبين ميثاق الحفاظ على المدن والمناطق التاريخية في الولايات المتحدة الأمريكية 1992 ( PRESERVATION CHARTER FOR THE HISTORIC TOWNS AND AREAS OF THE UNITED STATE OF AMERICA –

(ICOMOS - 1992) بيانا شمولياً لأهمية المواقع الأثرية والتراثية، وأهمية المحافظة على المدن التاريخية وتنميتها بصورة علمية .

**خمسة عشر المبادئ التوجيهية للتعليم والتدريب على الحفاظ على المعالم التاريخية .**

تهدف وثيقة المبادئ التوجيهية للتعليم والتدريب على الحفاظ على المعالم التاريخية والمجمعات والمواقع 1993 ( GUIDELINES FOR EDUCATION AND TRAINING IN THE CONSERVATION OF MONUMENTS ENSEMBLES AND SITES 1993) إلى :

1. تأسيس معايير ومبادئ توجيهية في عمليات التدريب على حفظ وصون التراث.
2. الحفاظ على المعالم الطبيعية .
3. تطوير المهارات المطلوبة في صيانة وترميم المواقع الأثرية والتراثية.

**توصيات منظمة اليونسكو في مجال الحفاظ على التراث الثقافي**

تأسست منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة (اليونسكو) عام 1956 وقد رعت اتفاقيات مختلفة ووثائق أخرى من اجل الحفاظ على التراث الثقافي ، وفيما يلي مجموعه من هذه الاتفاقيات والوثائق :

1. التوصية الخاصة بأفضل سبل التخطيط المعماري وتخطيط المدن التاريخية.
Recommendation Concerning International Competitions in Architecture and Towns planning 1956).

2. التوصية الخاصة بأفضل الوسائل والأساليب المتبعة بتقنيات الحفريات الأثرية
RecommendationonInternationalPrinciples Applicable to Archaeological Excavations 1956).

3. التوصية الخاصة بحماية التراث الطبيعي والتركيز على حماية البيئات المحلية Recommendation Concerning the safeguarding of the Beauty and ) . (Character of landscape and sites 1992

4. التوصية الخاصة بالمحافظة على المواقع الأثرية والتراثية من الأنشطة البشرية الضارة بالممتلكات الثقافية ( Recommendation Concerning the Preservation . ( of Cultural Property Endangered by Public or Private Work 1968

5. التوصية الخاصة بحماية التراث الثقافي والطبيعي على المستوى الوطني 1972 Recommendation Concerning the Protection at National Level of ) وإدخال اتفاقية حماية التراث (the Cultural and Natural Heritage1972 الثقافي والطبيعي العالمي 1972 ( Convention for the Protection of the .(World Cultural and Natural Heritage 1972

6. التوصية الخاصة بحماية المناطق التاريخية ودورها المعاصر ( Recommendation Concerning the Safeguarding and Contemporary Role of Historic (Areas 1976

**مكونات ميثاق البندقية – 1964 ( international Charter for the Conservation (and Restoration of Monuments and Sites – Venice**

يشكل التراث إرثاً هام للإنسانية يجب المحافظة عليه وتنميته بشكل مستدام، وإيصاله للأجيال القادمة بشكله وبصورته دون المساس به ،لذا يجب توفر أسس ولوائح واضحة يسترشد بها في عملية حفظ وصون التراث، وقد أسهم ميثاق أثينا لعام 1931 في تطوير حركة دولية واسعة النطاق في حفظ وترميم الممتلكات الثقافية، وأبرز البنود الخاصة بعملية حفظ وصون التراث والذي صادقت عليه الكثير من دول العالم الذي عقد من الخامس والعشرين إلى الحادي والثلاثين من شهر أيار عام 1964 على النص التالي :

**المفاهيم (Definitions)**

**المادة 1** : المقومات التراثية والأثرية لا تشمل فقط المباني التاريخية فقط وإنما تشمل المحيط الحضري والمجتمعات المحلية التي تحوي المواقع الأثرية.

**المادة 2** : تتطلب عمليات الحفاظ والترميم للمواقع الأثرية والتراثية عدد من المتخصصين في عدد من العلوم والتقنيات.

**الهدف (Aim)**

**المادة 3** : المواءمة بين عملية الحفاظ والترميم فهو يعد عملاً فنياً إلى جانب كونه وسيلة لحفظ المعالم التاريخية.

**الحفاظ (Conservation)**

**المادة 4** : ديمومة المحافظة على المواقع الأثرية والتراثية بشكل مستدام .

**المادة 5** : عملية الترميم يجب أن تتناسب وطبيعة الموقع الأثري دون إجراء تعديلات على بنيته الأساسية .

**المادة 6** : الحفاظ على المواقع الأثرية والتراثية بشكل يتوازن مع الحفاظ على طبيعة الموقع الذي يتواجد به المعالم الأثرية والتراثية .

**المادة 7** : عدم فصل الموقع الأثري عن التاريخ الذي وجد به وعدم نقله إلى موقع آخر إلا في حالات إنقاذه عند الضرورة القصوى.

**المادة 8**: عناصر النحت والرسم والزخرفة التي هي جزء مكمل من المبنى لا يمكن فصلها إلا إذا كانت تلك هي الطريقة الوحيدة التي تؤمن حفظها.

**الترميم (Restoration)**

**المادة 9** : عملية الترميم هي بحاجة لتخصص دقيق وعلى احترام الموقع الأثري وعلى الوثائق الأصلية. يجب أن يتوقف الترميم حينما تبدأ الافتراضات .

**المادة 10** : في حالة عدم جدوى استخدام التقنيات التقليدية في المحافظة على الموقع الأثري يمكن اللجوء إلى الوسائل الحديثة، دون أن يفقد الموقع الأثري روحه.

**المادة 11** : يجب احترام كل المساهمات الصحيحة من جميع الفترات في بناء المعلم .

**المادة 12** : لابد أن تندمج استبدالات القطع المفقودة بصورة متجانسة مع الكل، وفي نفس الوقت يجب أن تكون قابلة للتمييز عن الأجزاء الأصلية حتى لا يزيف الترميم الشواهد الفنية أو التاريخية.

**المادة 13** : لا يمكن السماح بإضافات إلا عندما لا تحول الأنظار عن الأجزاء المهمة في المبنى ومحيطه التقليدي وتوازن تركيبه وعلاقته بالمناطق المحيطة به.

**المواقع التاريخية (Historic Sites)**

**المادة 14**: يجب أن تتلقى المواقع الأثرية رعاية خاصة من أجل حماية تكامليتها وضمان أن تكون واضحة ومعروضة بطريقة جذابة .

**الحفريات (Excavations)**

**المادة 15** : ينبغي ان تنفذ الحفريات وفقا للمعايير العلمية .

**النشر (Publication)**

**المادة 16** : ينبغي في جميع أعمال الحفظ والترميم أو الحفريات أن تكون هناك وثائق دقيقة على شكل تقارير تحليلية ورئيسة موضحة بالرسومات والصور .

**ميثاق المجلس الدولي للمعالم والمواقع الاسترالي الخاص بالحفاظ على الأماكن ذات الأهمية الثقافية 1981 – ميثاق بورا ( The Australian ICOMOS Charter for the Conservation of Places of Cultural Significance 1981 – (Burra Charter**

**المبادئ والعمليات والممارسات (Principles, Processes and Practices)**

يعرف ميثاق بورا المبادئ والعمليات والممارسات الواجب إتباعها في الحفاظ على المواقع الأثرية والتراثية، من خلال القيام بكافة عمليات الترميم بما يتوافق مع الموقع دون إدخال تعديلات جوهرية على بنيته الأساسية ، والقيام بما هو مناسب لحماية الموقع وترميميه .

**التعاريف (Definitions)**

**المادة 1 : تشمل هذه المادة عدد من المفاهيم أبرزها :**

1. المكان ( Place) تشمل هذه المادة الموقع المقصود العمل فيه بعمليات الترميم سوءاً كان معلم أثري، أو منطقة أثرية .
2. الأهمية الثقافية (Cultural Significance) يقصد بها القيمة الجمالية، التاريخية، العلمية أو الاجتماعية للموقع الأثري . لما يتلاءم مع الحفاظ عليه للجيل الحالي والأجيال القادمة .
3. النسيج (Fabric) تعني جميع المواد المادية داخل الموقع الأثري .
4. الحفاظ (Conservation) تشمل جميع العمليات الخاصة بالحفاظ على الموقع الأثري أو التراثي مثل : الترميم ، إعادة البناء والتكييف.
5. الصيانة (Maintenance) تعني الرعاية الوقائية المستمرة لنسيج المكان ومحتوياته وموقعه ، ويجب تميزها عن الإصلاح (Repair) حيث أن الإصلاح يشمل الترميم أو إعادة البناء ويجب التعامل معها بناءا على ذلك .
6. الحفظ (Preservation) إبقاء النسيج للمكان على وضعه القائم ومنع تدهوره .
7. الترميم (Restoration) تعني إعادة النسيج القائم إلى وضع معلوم سابق، من خلال تجميع الأجزاء المتوفرة دون إدخال مواد جديدة .

8.إعادة البناء (Reconstruction) تعني إعادة المكان إلى اقرب وضع ممكن ومعروف ويتم تمييز ذلك من خلال إدخال مواد (قديمة أو جديدة ) إلى النسيج . ولا يجب الخلط ما بين إعادة البناء عن طريق التجديد

9. (Recreation) أو الحدس (Conjecture) واللذان يقعان خارج نطاق هذا الميثاق .

10. التكييف (Adaptation) تعني تعديل المكان ليتلاءم وينسجم مع الاستخدام المقترح .

11. الاستعمال المتوافق ( Compatible Use) تعني استخدام لا يحدث تغيرات على النسيج ذو الأهمية الثقافية، آو أية تغيرات جوهرية قابلة للانعكاس، أو تغيرات تتطلب حدا أدنى من الأثر.

**مبادئ الحفاظ** (Conservation Principles)

**المادة 2** : يهدف الحفاظ على استعادة الموقع الأثري إلى وضعه الأصلي.

**المادة 3** : تشمل عملية الحفاظ على احترام الموقع الأثري، دون إدخال تعديلات جوهرية في بنيته.

**المادة 4** : يجب تقوم عملية الحفاظ على تداخل العلوم المتعددة واستخدام التقنيات الحديثة .

**المادة 5** : يجب أن تأخذ عملية الحفاظ على الموقع الأثري في الاعتبار جميع نواحي أهميته الثقافية دون تفضيل غير مبرر لناحية على حساب النواحي الأخرى .

**المادة 6** : سياسة الملائمة لمكان ما يجب أن تحدد أولا بفهم أهميته الثقافية وحالته المادية .

**المادة 7** : سياسة الحفاظ تحدد ما هي الاستخدامات الملائمة.

**المادة 8** : تتطلب عملية الحفاظ صيانة المحيط المرئي المناسب مثل الشكل، المقياس، اللون، الملمس والمواد . ولا يسمح بإجراء أعمال بناء جديدة أو هدم أو تعديل مما يؤثر بشكل سيئ على المحيط وبالتالي يؤثر سلبيا على التقدير أو التمتع بالمكان .

**المادة 9** : يجب أن يبقى المبنى أو العمل في مكانه التاريخي .

**المادة 10** : تعتبر إزالة المحتويات التي تشكل جزءا من الأهمية الثقافية للمكان امراً غير مقبولا.

**عمليات الحفاظ** (Conservation Processes)

**الحفظ (Preservation)**

**المادة 11** : يعتبر الحفظ مناسبا عندما تشكل الحالة القائمة للنسيج نفسه دليلا على أهمية ثقافية محددة ، أو في حال توفر دليل غير كافي يسمح بتنفيذ عمليات الحفاظ الأخرى .

**المادة 12** : يقتصر الحفظ على الحماية والصيانة وعندما يكون ذلك ضروريا، تثبيت النسيج القائم لكن بدون تشويه أهميته الثقافية .

**الترميم ( Restoration)**

**المادة 13** : يكون الترميم مناسبا فقط في حال جود دليل كاف على حالة سابقة للنسيج وفقط في حال لو عاد النسيج إلى تلك الحالة فيستعيد المكان أهميته الثقافية .

**المادة 14** : يجب أن تكشف أعمال الترميم مجددا جوانب الأهمية الثقافية للمكان .

**المادة 15** : تقتصر أعمال الترميم على إعادة تركيب العناصر المزاحة أو إزالة الإضافات الغريبة .

**المادة 16** : يجب احترام إسهامات جميع العصور في المكان .

**إعادة البناء (Reconstruction)**

**المادة 17** : تعتبر إعادة البناء مناسبة عندما يكون المكان غير كامل بسبب التلف أو التغير وعندما يكون ذلك ضروريا لبقائه ، أو عندما يستعيد الأهمية الثقافية للمكان ككل .

**المادة 18** : تقتصر إعادة البناء على إكمال الكيان المنهك ويجب ألا تشكل غالبية نسيج المكان .

**المادة 19** : تقتصر إعادة البناء على استرداد النسيج ،والذي يكون شكله معلوما من خلال الدليل المادي و/ أو التوثيقي .

**التكييف ( Adaptation)**

**المادة 20** : يعتبر التكييف مقبولا عندما لا يمكن تحقيق الحفاظ للمكان على نحو أخر وعندما لا يقلل هذا التكييف بصورة جوهرية من شان أهميته الثقافية .

**المادة 21** : يجب أن يقتصر التكييف على ما هو ضروري لاستخدام المكان .

**المادة 22** : يجب الاحتفاظ بالنسيج ذو الأهمية الثقافية والذي لا يمكن تجنب إزالته أثناء عملية التكييف في حالة أمنة وذلك لتمكين إرجاعه في المستقبل .

**ممارسة الحفاظ (Conservation Practice)**

**المادة 23** : العمل في مكان ما يجب أن تسبقه دراسات معدة بطريقة حرفية .

**المادة 24** : دراسة المكان من خلال أي اختلاف في نسيجه أو عن طريق التقنيات الأثرية يتم حيث يكون ضروريا ولتوفير معلومات هامه لاتخاذ القرارات التي تخص الحفاظ على المكان **المادة 25** : يجب إعداد بيان كتابي لسياسة الحفاظ .

**المادة 26** : المؤسسات والأشخاص عن القرارات المتعلقة بالسياسة يجب تسميتهم وتحديد مسؤولياتهم التي عليهم أن يقوموا بها عن كل قرار .

**المادة 27 :** يجب الحفاظ على تقديم التوجيه والإشراف الحرفي المناسب في جميع مراحل العمل وتقديم سجل بالدلائل الجديدة والقرارات الإضافية .

**المادة 28 :** يجب وضع السجلات المطلوبة في ملف دائم وإتاحتها للجمهور.

تم الاستعانة بتجهيز بعض أجزاء المواثيق الدولية الخاصة بحماية المواقع الأثرية والتراثية من محاضرات الدكتور محمود العرينات في معهد فسيفساء مادبا، 2012. اضافة إلى المواقع الالكترونية الخاصه بالمؤسسات الدولية المعنية بالتراث.



# الفصل السابع

# وسائل ترميم الفسيفساء

# (Restoration of Mosaics)

المحتويات

- مبادئ صيانة الفسيفساء (Conservation of Mosaics)
- أهم المواد التي تعلق بسطح الفسيفساء وطرق إزالتها
- وسائل التخلص من الأملاح المنتشرة على أسطح اللوحات الفسيفسائية
- علاج الانبعاج في الفسيفساء (Treatment of Bulges)
- أساليب تقوية الفسيفساء



# الفصل السابع

## وسائل ترميم الفسيفساء (Restoration of Mosaics)

### ترميم الفسيفساء (Restoration of Mosaics)

يقصد بترميم الفسيفساء استعادة اللوحات الفسيفسائية حالتها الأصلية، من خلال إكمال الأجزاء الناقصة التي فقدت بسبب عوامل التلف المختلفة من عوامل طبيعية أو بشرية، وتتضمن عملية ترميم الفسيفساء عدة مراحل أهمها تشخيص حالة الموقع الفسيفسائي من حيث ما يأتي:

1. دراسة الموقع الذي يوجد به اللوحات الفسيفسائية من حيث فحص أساساته وجيولوجية التربة المقام عليها الفسيفساء.
2. دراسة العناصر المعمارية الخاصة باللوحات الفسيفسائية.
3. دراسة كافة مظاهر التلف سوءاً الناجمة عن العوامل البشرية أم الطبيعية.
4. دراسة الظروف المتعلقة بالبيئة المحيطة باللوحات الفسيفسائية .
5. دراسة مظاهر التلف البيولوجي.
6. المسح الدقيق للتعرف على الأهمية التاريخية والفنية ويتم هذا من خلال الشور الفوتوغرافية والجوية والفضائية .
7. تنظيف القشرة الخارجية للوحة الفسيفسائية .
8. التعرف على طبيعة المفاصل والشقوق الموجودة في أسطح اللوحات الفسيفسائية .

9. محاولة جمع القطع المنقوصة من اللوحة الفسيفسائية واسترجاعها إلى مكانها، وتصميم خريطة ذهنية للوحة الفسيفسائية مع الأجزاء المنزوعة (Removal Plan)

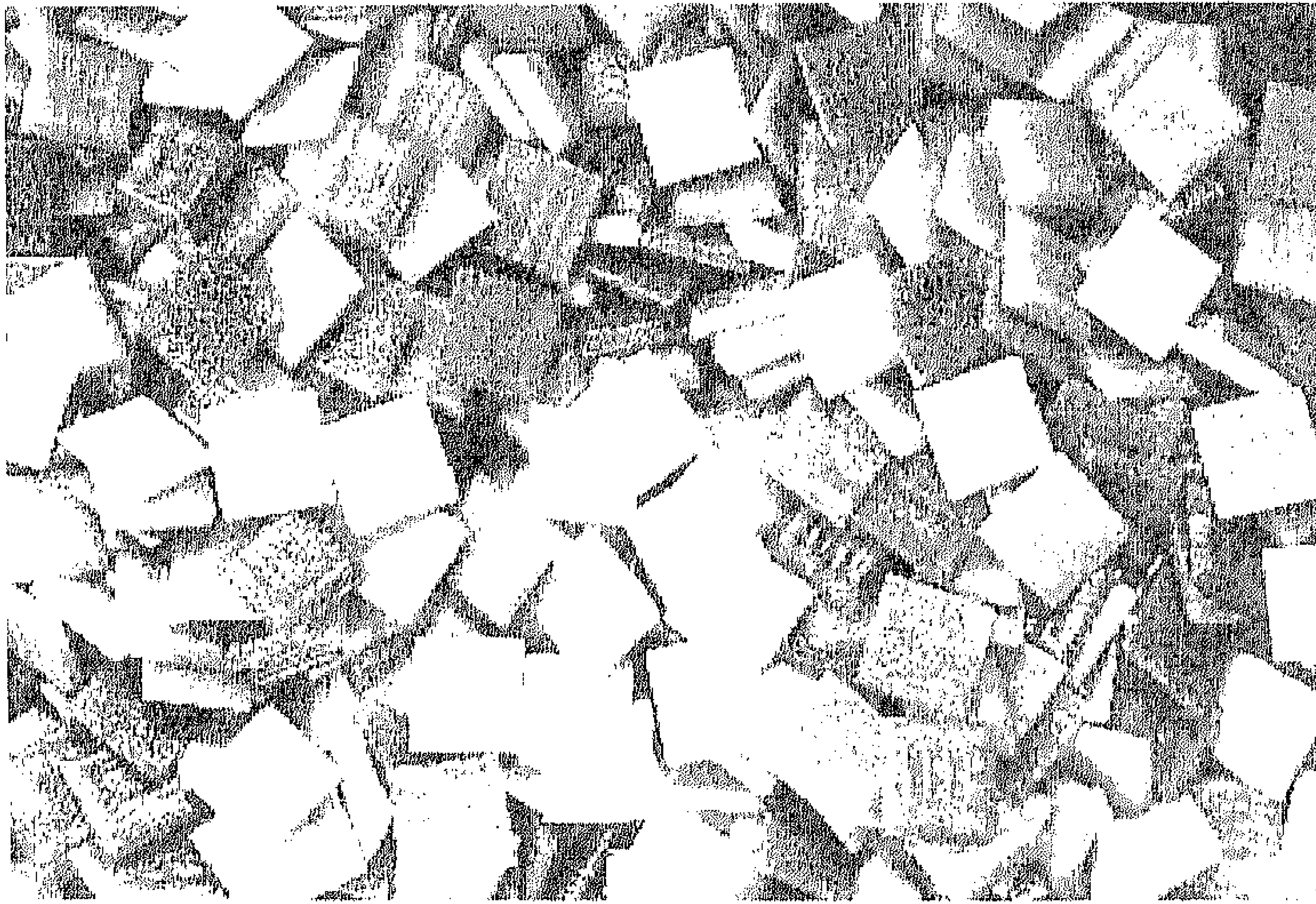
تتضمن عملية ترميم اللوحات الفسيفسائية الأخذ بعين الاعتبار الأهمية التاريخية (Historical Point) للوحة الفسيفسائية المراد ترميمها والأهمية الجمالية (Aesthetic Point) ، ويعتمد ترميم الأجزاء المنقوصة والمعرضة للتلف في اللوحات الفسيفسائية على عدة عوامل أهمها: حجم الأجزاء التالفة والمنقوصة بالنسبة للحجم الكلي للوحة الفسيفسائية ، وأهمية الأجزاء المنقوصة والتالفة من الناحية التاريخية والفنية، إضافة إلى نوع اللوحة الفسيفسائية سوءا كانت جداريه أو أرضية. (المصري، 2012).

تشمل عملية ترميم الأجزاء التالفة والمنقوصة في اللوحات الفسيفسائية ،بتسجيل الأجزاء المفقودة بالرسم والتصوير، وإعادة تنظيم القطع الصغيرة بواسطة مواد مشابهة أو مختلفة عن المواد القديمة ،وإعادة الأجزاء المنقوصة بتفاصيل دقيقة، من خلال تصنيع قطع مطابقة تماما للقطع المفقودة، ويجدر الإشارة إلى أنه عند ترميم الأجزاء الكبيرة يجب معالجتها معالجة خاصة تعتمد على ماذا كان سيسمح للناس بالسير فوقها أم لا... فإذا كان سيسمح للناس بالسير فوق الفسيفساء يكون الهدف الأول من ملء الفجوات حماية الفسيفساء الأصلية من الانهيار، ويتم في هذه الحالة ملء الفجوات حتى مستوى السطح، أما إذا لم يكون سيسمح للناس بالسير فوق الفسيفساء فيكون الهدف من ملء الفجوات تقوية الفسيفساء الأصلية وتقليل الفاقد منها وفي هذه الحالة يمكن تجنب تسوية السطح.

أما إذا استحال معرفة تصميم الفسيفساء المفقودة فيمكن ملء الفجوات في هذه الحالة بملاط ذو سطح ناعم أو خشن حسب رؤية المرمم على الا يستوي سطح الملاط مع سطح القطع خاصة في الفسيفساء الجدارية، ويمكن أن يستوي مع سطح القطع في الفسيفساء الأرضية، وفي هذه الحالة يمكن إضافة الحصو الصغيرة

الحجم، المتعدد الألوان للملاط المستخدم بالإضافة إلى تلوين الملاط بلون يتسق مع ألوان أرضية الفسيفساء.

ومن أهم المواد التي استخدمت في ملء الفجوات في الفسيفساء قديما وحديثا قطع الفسيفساء القديمة، حيث يعاد لصقها مرة أخرى في أماكنها، أو قطع فسيفساء جديدة في حالة فقط قطع الفسيفساء الأصلية، باستخدام ملاط يشبه الملاط الذي استخدم في صناعة الفسيفساء، أو ملء الفجوات بملاط يتكون من: جير ورمل، أو جير وبودرة رخام ،جير ورمل وحصى ملون ،جير ورمل واسمنت وحصى ملون.( عطية 2003).



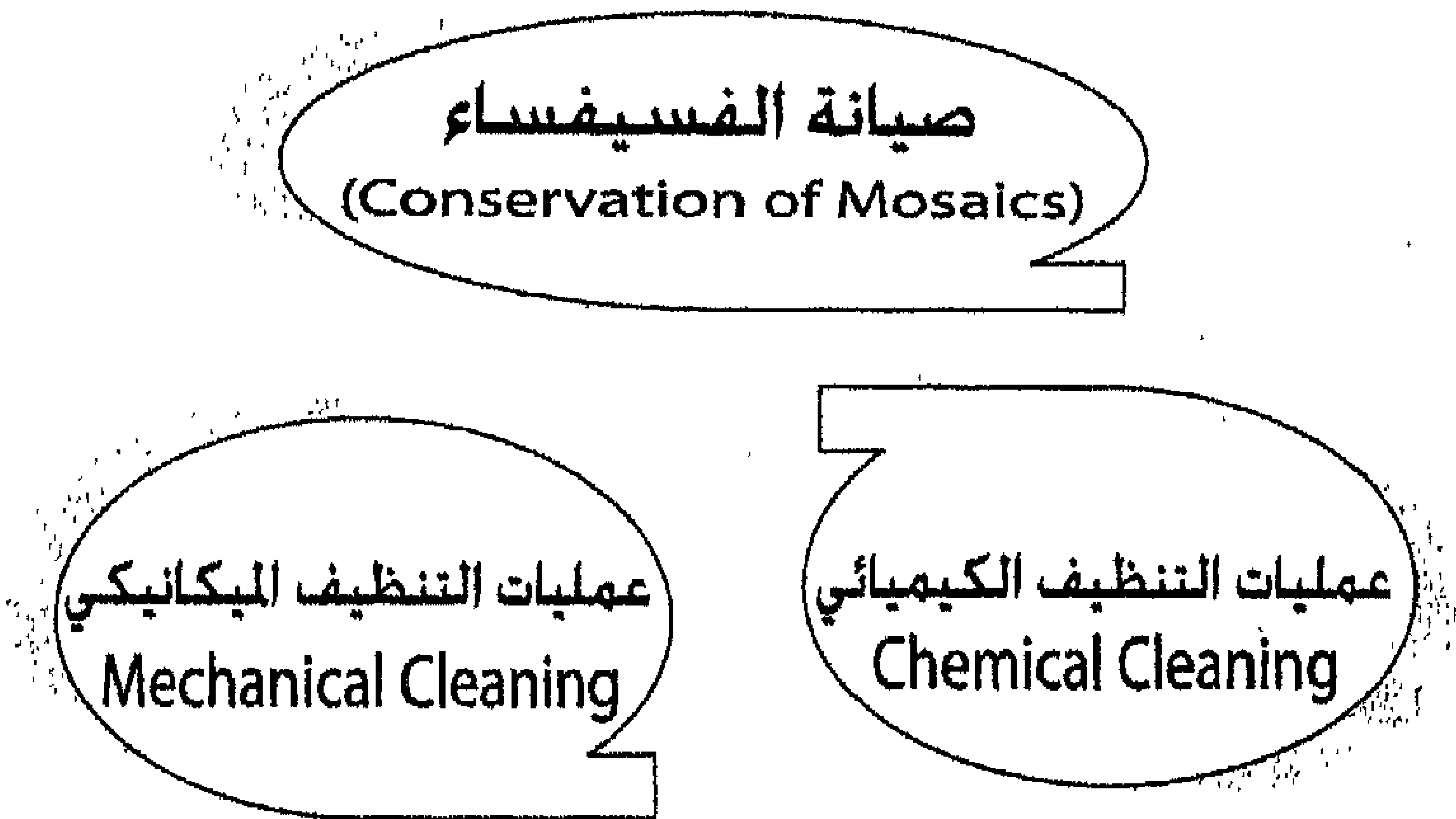
**صيانة الفسيفساء (Conservation of Mosaics)**

**أ. التنظيف ووسائله Cleaning:**

تعد عمليات التنظيف والصيانة من العمليات الهامة في صيانة اللوحات الفسيفسائية، والتي تهدف إلى إزالة مختلف الشوائب والأتربة التي تتراكم على سطح اللوحات الفسيفسائية،وتخفي أبرز المعالم التي تنتشر على سطوح اللوحات الفسيفسائية، وأهم أنواع ووسائل التنظيف المستخدمة في تنظيف اللوحات

الفسيفسائية : **عمليات التنظيف الكيميائي Chemical Cleaning،وعمليات التنظيف الميكانيكي Mechanical Cleaning**، والتي تتم من خلال:

1. استخدام العدد اليدوية.
2. الآلات الكهربائية: كالآلات الصقل الأفقية (Grind Stone) والصاروخ (Rotating Horizontal Tool) أو ماكينات قذف حبيبات الرمل الجاف أو الرطب (Grit Blasting) أو الآلات التي تعمل بالموجات فوق الصوتية Ultra Sonic كالآلات التي تستخدم في طب الأسنان ، أو الآلات الشافطة للأتربة والعوالق السطحية .




تعد عمليات التنظيف الميكانيكي وسيلة مهمة وناجعة في صيانة الفسيفساء، لكن يجب الانتباه إلى أن بعض اللوحات الفسيفسائية قد تكون هشة أو ضعيفة، مما يؤدي إلى نتائج سلبية تتمثل بالضغط الكبير على أسطح اللوحات الفسيفسائية، وبالتالي ضياع بعض المكعبات بالإضافة إلى إمكانية تجعد السطح Irregular the Surface مع أحداث شقوق في سطح اللوحة الفسيفسائية (Cracks) .

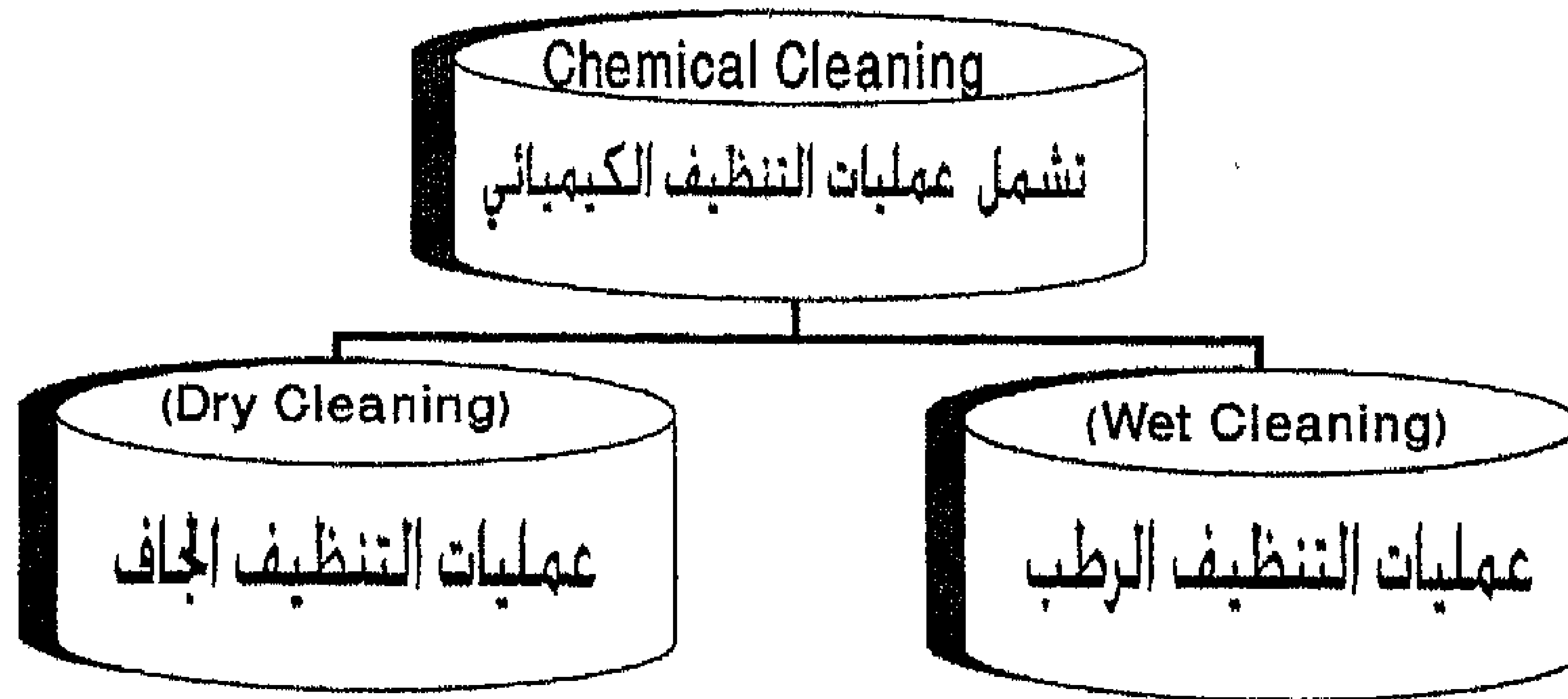
**تتمثل عمليات التنظيف الكيميائي Chemical Cleaning** بنوعين هما :

1. عمليات التنظيف الرطب (Wet Cleaning) .

2. عمليات التنظيف الجاف (Dry Cleaning) والأولى تتم باستخدام الماء أو المحاليل المائية، أما الثانية فتتم باستخدام المذيبات العضوية (Organic Solvents). وأبرز مواد التنظيف الكيمائي التي تستخدم :

- تستخدم المحاليل المائية للأحماض في التنظيف وأهمها: محلول حمض الهدروكلوريك (H C1) ومحلول حمض الفورميك (H COOR) .

- تستخدم المذيبات العضوية المختلفة (Organic Solvents) مثل: الأيثانول ($C_2H_5OH$) والتولون ($C_6H_5CH_3$) والأسيتون ($CH_3$-O-$CH_3$) والأسيتون ($CH_3$-O-$CH_3$). ( عطية 2003).




**سلبيات استخدام المواد الكيمائية في تنظيف اللوحات الفسيفسائية :**

1. إن استخدام المواد الكيميائية في تنظيف الأسطح الأثرية قد يؤدي إلى بعض الأضرار الجانبية خاصة إذا استخدمت بكميات كبيرة وبنسب تركيز عالية.

2. زيادة رطوبة السطح خاصة إذا استخدم بطريقة الضخ (Water Jets).

3. تنشيط عمليات التلف البيولوجي والتلف الناتج عن تبلور الأملاح الذائبة.

لذلك يفضل استخدام التنظيف الكيميائي بطريقة موضعية وبحرص شديد مع تخفيف الأحماض أو القلويات تخفيفا مناسبا مع غسل السطح المعالج بالماء بعد التنظيف وتجفيفه جيدا.

## أهم المواد التي تعلق بسطح الفسيفساء وطرق إزالتها:

### 1- الأتربة Dusts:

يتم إزالة المواد العالقة من التربة عن سطح اللوحات الفسيفسائية باستخدام فرشاية التنظيف، أو الآلات الكهربائية الشافطة. يلي ذلك استخدام أحد المحاليل المائية في إزالة ما تبقى من هذه المواد .

### 2- المواد الدهنية (Fatty Substances):

تستخدم مادة سيليكات الماغنسيوم Mg $SO_3$ ، كذلك يمكن إزالة المواد الدهنية باستخدام عجينة تتكون من: الماء المقطر وتراب الفولار (Fuller's Earth) (طينة غنية بالماغنسيوم).

### 3- الألوان الزيتية Oil Colours:

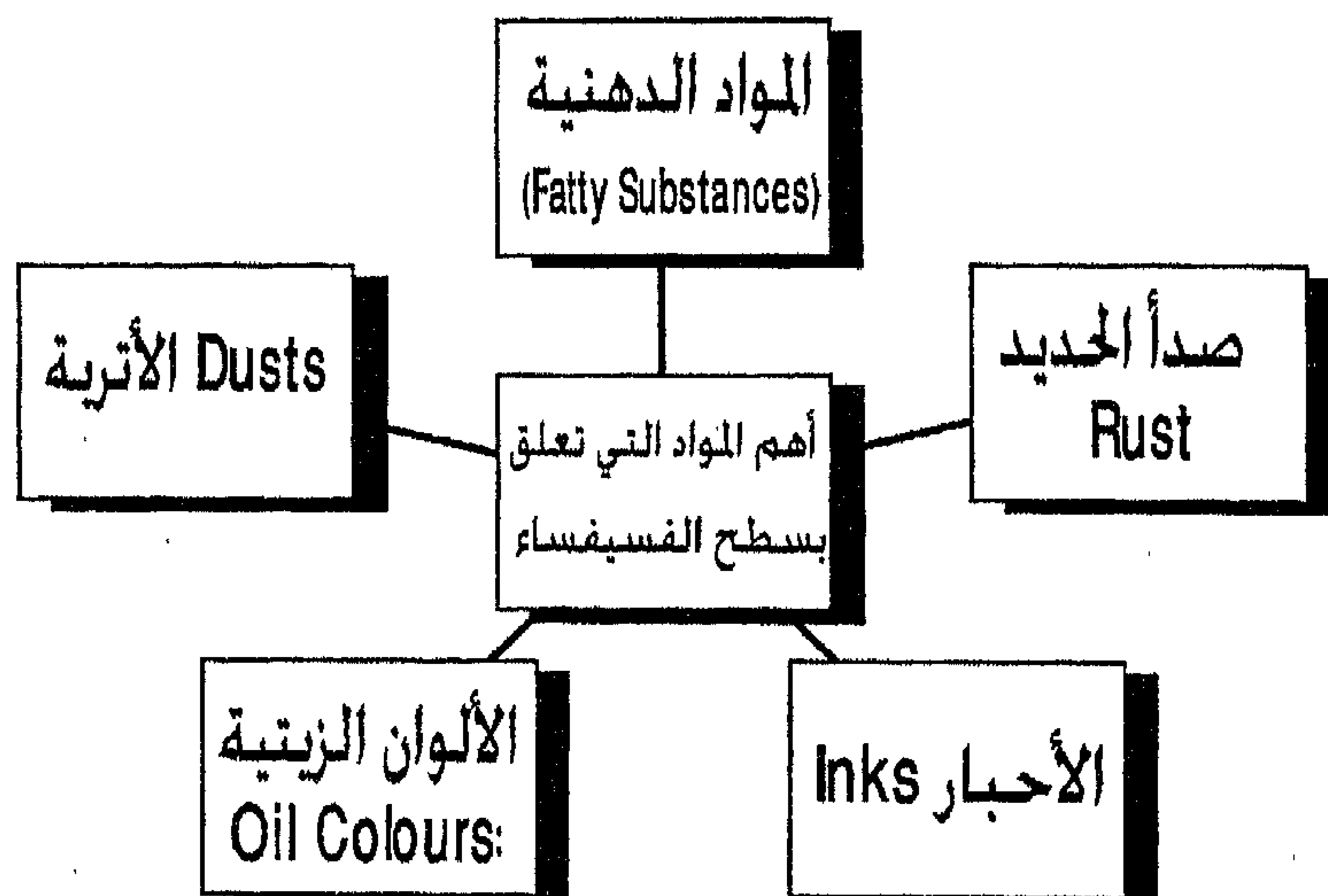
يتم إزالة بقع الألوان الزيتية باستخدام محلول يتكون من الميثانول + تراي إيثيل أمين بنسبة 3: 1.، كذلك يمكن استخدام خليط من الأسيتون + الأميل اسيتات بنسب متساوية

### 4- الأحبار Inks:

لإزالة بقع الحبر يستخدم محلول مائي 2٪ من كلورامين. المحضر حديثا وبعد إزالة البقع بهذا المحلول يتبقى لون مائل للاصفرار مكانها يتم التخلص منه باستخدام ماء الأكسجين (Hydrogen Peroxide) المضاف إليه جزء من الأمونيا، يتبع ذلك الغسيل الجيد بالماء.

**5. صدأ الحديد Rust:**

لإزالة بقع صد الحديد تعالج بكمادات تتكون من: خليط الأسبيداجو محلول سترات الصوديوم والماء بنسبة 1: 6 المضاف إليه حجم مساو له من الجلسرين.




**وسائل التخلص من الأملاح المنتشرة على أسطح اللوحات الفسيفسائية (Extraction of Salts)**: تعد الأملاح أحد مظاهر تلف الفسيفساء، بسبب:

1. تؤدي هذه الأملاح إلى طرد طبقة الفسيفساء.
2. حدوث ظاهرة الانبعاج خاصة إذا كانت طبقة الفسيفساء وحدوث الفجوات.
3. تغطي صور الفسيفساء وتخفيها عن الأنظار

باستخدام الطرق الآتية: استخدام آلات يدوية بسيطة: كالفرش المتنوعة والأزاميل الدقيقة ،استخدام آلات كهربائية: كآلات ضخ الرمل الناعم، أو باستخدام **الغسيل بالماء (Washing with Water) أو من خلال الكمادات (Poultices) مثل كمادات الطين (Mud Poultices)**، أو باستخدام **المواد**

**الكيميائية** في حالة وجود أملاح متكلسة غير قابلة للذوبان في الماء كأملاح الكربونات (CO3) والكبريتات (SO4) فيمكن **استخدام محاليل المواد الكيميائية مثل:** ثيوسلفات الصوديوم ($Na_2S_2O_3$) أو هكساميتا فوسفات الصوديوم أو كربونات الأمونيوم [$(NH_4)_2CO_3$] بتركيز يصل إلى 10٪ .

**د- طرق إبادة النباتات والكائنات الدقيقة:**

يتم إبادة النباتات الضارة كالحشائش والأعشاب بصفة عامة بالوسائل التالية: الاقتلاع باليد –القطع أو القص- الحرق ،خاصة التي تنمو بين الفواصل بقطع الفسيفساء أو في الفجوات، قد تؤدي إلى أضرار بالغة بطبقات البناء الأساسية للفسيفساء،ويمكن **الإبادة بالمواد الكيميائية** باستخدام المبيدات الكيميائية (Chemical Herbicides) ويجب أن يكون المبيد المستخدم في إبادة النباتات في الفسيفساء: عديم اللون، لا يترك بقايا ثابتة أو نشطة، لا يحدث أي تفاعل كيميائي مباشر أو غير مباشر على سطح الفسيفساء، غير سام. يتم التخلص من الكائنات الدقيقة (بكتيريا – فطريات – طحالب) التي تنمو فوق سطح الفسيفساء باستخدام أحد المبيدات الآتية: محلول الفورمالدهيد 4٪ مع الماء، أو محلول بنتا كلوروفينات الصوديوم 1٪ مع الماء أو مبيد الطحالب المعروف باسم (Merthiolate). (عطية 2003).

**علاج الانبعاج في الفسيفساء** (Treatment of Bulges)

ظاهرة الانبعاج من أهم مظاهر التلف التي توجد في الفسيفساء ، ويقصد بها انفصال طبقة الفسيفساء وحدها عن أرضيها ،هذه الظاهرة تحدث في الغالب بسبب:

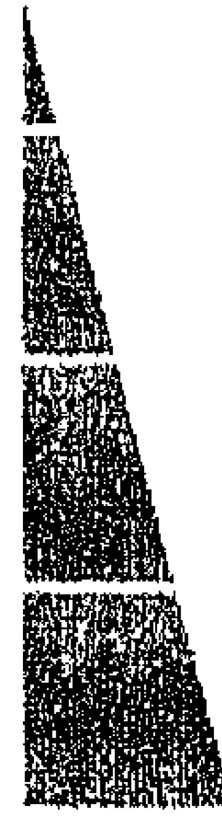
1. التغير في حجم المواد الداخلة في تكوين قطع الفسيفساء.
2. نتيجة لتذبذب مستوى الرطوبة والتفاوت في درجات الحرارة.

3. تحدث بسبب التجفيف المفاجئ للفسيفساء المكتشفة والتي غالبا ما تكون رطبة.

4. ضغط النمو البلوري للأملاح أسفل طبقة الفسيفساء

والعلاج السريع في هذه الحالة هو إعادة لصق القطع الفسيفسائية في مكانها، أيضا يمكن العلاج بالإسمنت السائل (Liquid Cement). ( عطية 2003).

أساليب تقوية الفسيفساء (Consolidation)



باراليد من نوع ب620 أو ب440 Parallad B72 B44

ماراسات (Maraset X555)

راتنج السيليكون من نوع (802-X54)

راتنج (Raconello E. 0057)

أساليب حماية الفسيفساء (Protection of Mosaics)

شمع النحل (Bees Wax)

راتنج بولي استر Polyester resin

دهان كريلا (Crylla matt Varnish)

خليط من شمع كورمولويد وراتنج كيتون (ن) Cosmoloid wax and keton - N resin

# الفصل الثامن

# الصيانة الوقائية للصور والنقوش الجدارية في المواقع الأثرية

المحتويات

- الصيانة العلاجية وعلاقتها بالصيانة الوقائية
- تطبيقات الصيانة الوقائية للصور والنقوش الجدارية الفسيفسائية
- آليات عملية التنقيب
- أدوات التسجيل والتصوير
- أدوات تحديد وجس الموقع الأثري
- السجلات الخاصة باللوحات الفسيفسائية
- الصيانة بالتدخل Interceptive Conservation
- الصيانة (الأثرية) الحقلية (الميدانية) Archaeological Conservation



# الفصل الثامن

## الصيانة الوقائية للصور والنقوش الجدارية في المواقع الأثرية

يعتبر علم الصيانة من العلوم الهامة ذات الدور الكبير في مجال الفسيفساء للمحافظة عليها من التعرض للتدهور ، ويمكن تقسيم عمليات الصيانة إلى نوعين رئيسيين، الأول هو : الصيانة الوقائية، والتي تعرف بأنها : "التدابير التي يتم اتخاذها لمنع (أو الحد من) تلف المادة الأثرية (الفسيفساء)، دون تغيير في خواصها الطبيعية أو تركيبها الكيميائي" .

ومن الواضح أن هذا التعريف المختصر يوسع من مفهوم الصيانة الوقائية لتشمل جميع المواد الأثرية الفسيفسائية في جميع الحالات التي يمكن أن تتواجد عليها، فهو لا يختص بتحديد نوع معين من الأماكن (كالمتاحف أو المخازن المتحفية) كما لم يحدد مرحلة بعينها من مراحل العمل الأثري (كمرحلة الكشف ، التخزين، العرض، أو النقل وسفر الآثار) ، وبالتالي فالمقصود بالصيانة الوقائية : كل عمل يحقق الحفظ لأي مادة أثرية دون إضافة مادة غريبة عنها أو تغيير في خواصها .

أما النوع الثاني من الصيانة فهو الصيانة العلاجية ، وهي تختلف عن الصيانة الوقائية حيث يتم من خلالها إضافة مواد غريبة عن مادة الأثر كالطلاءات الواقية والمضادات الفطرية والحشرية ، ومواد التقوية،.. الخ. وبذلك فإن الصيانة الوقائية تتم قبل تطبيق الصيانة العلاجية، وفي كثير من الحالات تتم أيضا بعدها ، وتكون الحاجة إليها بعد الصيانة العلاجية أوضح ، حيث قد يزداد عدم تجانس المادة الأثرية نتيجة ما يضاف إليها من مواد .(يونس الشلوي ، 2009)

وبالتالي يمكن القول أن الصيانة الوقائية عمل مستمر، لا ينتهي ، بينما الصيانة العلاجية عمل محدود زمنيا بفترة تطبيق المعالجات المناسبة للأثر .

## نتائج غياب الصيانة الوقائية :

تشتمل البيئات المحيطة بالمناطق الفسيفسائية على العديد من العوامل التي قد تؤدي إلى تلف اللوحات الفسيفسائية وتعرضها للتدهور، خاصة في المواقع الأثرية ومواقع الحفائر، وأهم عوامل التلف في مثل هذه البيئة والتي يجب أن تتعامل معها الصيانة الوقائية ما يلي: الماء في صوره المختلفة ومن مصادره المتنوعة، ومنها: الأمطار والسيول، المياه تحت السطحية، الرطوبة النسبية.إضافة إلى درجات الحرارة، وضوء الشمس المباشر، والتلوث البيئي، وتجاوزات الإنسان والحيوان .

وينتج عن هذه العوامل المتلفة أضرار بالغة للمناطق الفسيفسائية قد تنتهي بفنائها أو ضياع الكثير من القيم الأثرية التاريخية والفنية المتضمنة فيها، ومن هذه الأضرار :

**1. المشكلات الناتجة عن الماء في صوره المختلفة (السائلة أو الغازية)، وأهمها :**

a. هجرة الأملاح القابلة للذوبان في الماء وإعادة تبلورها .

b. تشجيع النشاط الحيوي الدقيق .

c. تشجيع التفاعلات الكيميائية الناتجة عن وجود ملوثات الجو .

**2. المشكلات الناتجة عن تقلبات درجات الحرارة :**

a. التأثير في الرطوبة النسبية ارتفاعا وهبوطا بتغير درجات الحرارة .

b. إعادة تبلور الأملاح الذائبة وما يمثله ذلك من ضغوط على المادة الأثرية.

c. ارتفاع درجات الحرارة يشجع التلف الحيوي الدقيق .

**3. المشكلات الناتجة عن الضوء.**

a. اضمحلال الألوان.

b. تشجيع النشاط الحيوي الدقيق .

c. تعرض المواد العضوية للتدهور نتيجة لتكسير ألياف السليلوز .

4. **المشكلات الناتجة عن تجاوزات الإنسان والحيوان :**

a. الترميم الخاطئ .

b. الإتلاف المتعمد والسرقة .

c. ممارسات حيوانات البيئة .

وتهدف تدابير الصيانة الوقائية إلى منع التلف الذي يمكن أن ينتج عن هذه العوامل، مما يؤدي للحفاظ على درجة حفظ المادة الأثرية دون إضافة مواد غريبة (أو بأقل إضافة) مما يحفظ للأثر تجانسه وأصالته .

## الصيانة العلاجية وعلاقتها بالصيانة الوقائية :

تمثل الصيانة العلاجية مرحلة مؤقتة في تاريخ الأثر، بينما تمثل الصيانة الوقائية عملا مستمرا لا ينتهي. وتزداد الحاجة للصيانة الوقائية بعد تنفيذ أعمال الصيانة العلاجية والترميم، ذلك أنه مهما كان اختيار المواد المضافة جيدا ومناسبا فإن ذلك يفرض قدرا يزيد أو ينقص من عدم التجانس الذي يزيد من حساسية مادة الأثر للتأثر بالتقلبات المناخية .

ويجب أن يراعى في أعمال العلاج والصيانة خاصة في الأماكن المفتوحة أن الأثر موجود في بيئة يصعب التحكم فيها تحكما مطلقا، مما يفرض مراعاة الظروف البيئية والمناخية المحيطة به عند اختيار مواد العلاج والصيانة على أن يكون استخدامها في أضيق الحدود وبتركيزات مخففة من خلال تطبيقات متكررة .

وبالنسبة للأثر المكتشف حديثا فإن أعمال الصيانة تشمل ، بعد الوقاية من الصدمة البيئية، الأقلمة النهائية وهى الأعمال التي تهدف إلى تهيئة الأثر بصورة نهائية للتواجد في بيئة الحفظ والتي تشتمل على حيز من الهواء يختلف بصورة أو بأخرى عن بيئة الدفن، وتشمل الأقلمة النهائية الأعمال الأساسية التالية:

1- **التنظيف الفاحص** Investigative Cleaning ؛ وهو : التنظيف الذي يتم مع مراعاة أن المناطق الفسيفسائية المكتشفة حديثا تكون متضمنة لشواهد أثرية، ويمثل التنظيف في هذه المرحلة إذا راعى وجود هذه الشواهد الأثرية وعمل على كشفها والاستفادة منها نوعا من التنقيب الدقيق Micro Excavation ، وعلى النقيض من ذلك فإن التنظيف "الجائر" قد يؤدي إلى فقدان بعض المعلومات الأثرية، إضافة لما قد يسببه من فقدان لأجزاء من اللوحات الفسيفسائية .

2- إزالة عوامل عدم الاستقرار الكامنة ؛ مثل : إزالة الماء الزائد، الأملاح ويتم في مرحلة الدفن الانتقالي (الأقلمة الأولية)، ثم إزالة الأملاح القابلة للذوبان في الماء ، والقضاء على الإصابات الحيوية الدقيقة في حالة وجودها لمنع انتشارها .

3- إضافة المواد التي تحقق الاستقرار والتقوية، مثل: إضافة مبيدات حيوية في حالة وجود احتمالات قوية لحدوث إصابات حيوية دقيقة مستقبلا ، وإضافة مواد تقوية في حالة ضعف مادة الأثر، وأخيرا الاستكمالات التي تتم لتدعيم بقية أجزاء التصوير الجداري ووقايتها من التلف (الكاتب المصري ،2011)

## خيارات ما بعد الصيانة العلاجية :

بعد الصيانة العلاجية للصور والنقوش الجدارية يصبح هناك ثلاث خيارات أساسية:

1- في حالة المقابر والمباني ذات الحيز المحدود : الإغلاق، مع المراقبة الدورية، مع استمرار الصيانة الوقائية من :

- أنظمة الحماية الخارجية .

- التحكم في مستويات الماء تحت السطحي .
- الفحص الدوري وجمع البيانات المناخية الدقيقة .

2- في حالة المقابر والمباني ذات الحالة الجيدة والمتاحة للزيارة : العرض ، مع استمرار الصيانة الوقائية التالية :

- التحكم في أعداد الزائرين نظرا لما ينتج عنهم من كميات بخار الماء وثاني أكسيد الكربون الناتجين عن التنفس .
- التحكم في سلوكيات السياح : التصوير ، لمس الأثر . . الخ
- هذا إضافة للتدابير الأساسية من أنظمة حماية خارجية وتحكم في الماء تحت السطحي ومسارات ماء الأمطار والسيول .

3-الدفن الدائم أو طويل المدى والذي يجب أن تراعى في تنفيذه العديد من المواصفات منها:

- يجب أن تكون مادة الردم في قاع الخندق ، وبجوار سطح الأثر عازلة ، ويجب أن تكون غير منفذة للماء في صورته السائلة ، بينما تكون منفذة للرطوبة .
- يجب عدم وضع أكياس بلاستيكية على السطح مباشرة ، لأن هذا يُشجع تكثف الرطوبة تحته، مما يُشجع نمو الميكروبات. يمكن استخدام الطفلة، أو الرمل النظيف الخالي من الأملاح في أعمال الردم التدعيمي، على الرغم من ميل الرمل لأن يكون ثقيلاً عندما يبتل، مما يصعب إزالته عند الحاجة .
- يُفضل استخدام مواد الردم في صورة سائبة؛ لأن استخدامها في صورة أكياس صغيرة يترك فيما بينها فراغات تمنع تحقيق الوقاية المتجانسة .
- يجب مراعاة اختيار مواد مناسبة مع الأسطح الرقيقة مثل الفيرميكولايت (expanded mica).

- يتم ضغط قمة الخندق، لكن مع الحفاظ على نفاذيتها للرطوبة، لكي تحقق الوقاية وتمنع انتفاخ مواد التغطية. ويمكن اختيار نباتات ضحلة الجذور لتغطية سطح التربة .

ويمكن تنفيذ أبسط صورة من صور إعادة دفن البقايا الأثرية في الموقع عن طريق فرش طبقة رقيقة من الرمل الخالي من الأملاح، لتسهيل التنقيب مرة أخرى في المستقبل . ثم تستخدم نفس التربة المأخوذة من الخندق في إعادة الدفن ويجب أن يتم الردم بعناية دون استخدام الأجهزة الميكانيكية . وتفيد هذه الطريقة البسيطة مع الآثار القوية ،أما عند إعادة دفن المنشآت المحتوية على أسطح مزينة ، فيجب إتباع التتابع التالي :

1- توضع شبكة بلاستيكية ضيقة الفتحات على الأرضية ، وتغطى بها جميع الأسطح الرأسية لحمايتها .

2- يوضع حاجز في وضع قائم وموازي للسطح المراد حمايته ليحتوى المادة المستخدمة في إعادة الدفن .

3- توضع طبقة من 15 – 20 سم من الطفلة الممدة expanded .

4- توضع شبكة بلاستيكية فوق الطفلة في الجزء الواقع خارج الحاجز القائم .

5- يتم ملء الفراغ بين السطح المزيَن وبين الحاجز بمادة الردم (فيرميكولايت) .

6- إعادة دفن الحفائر جزئياً ، ويُمكن معالجة التربة بمضاد حيوي .

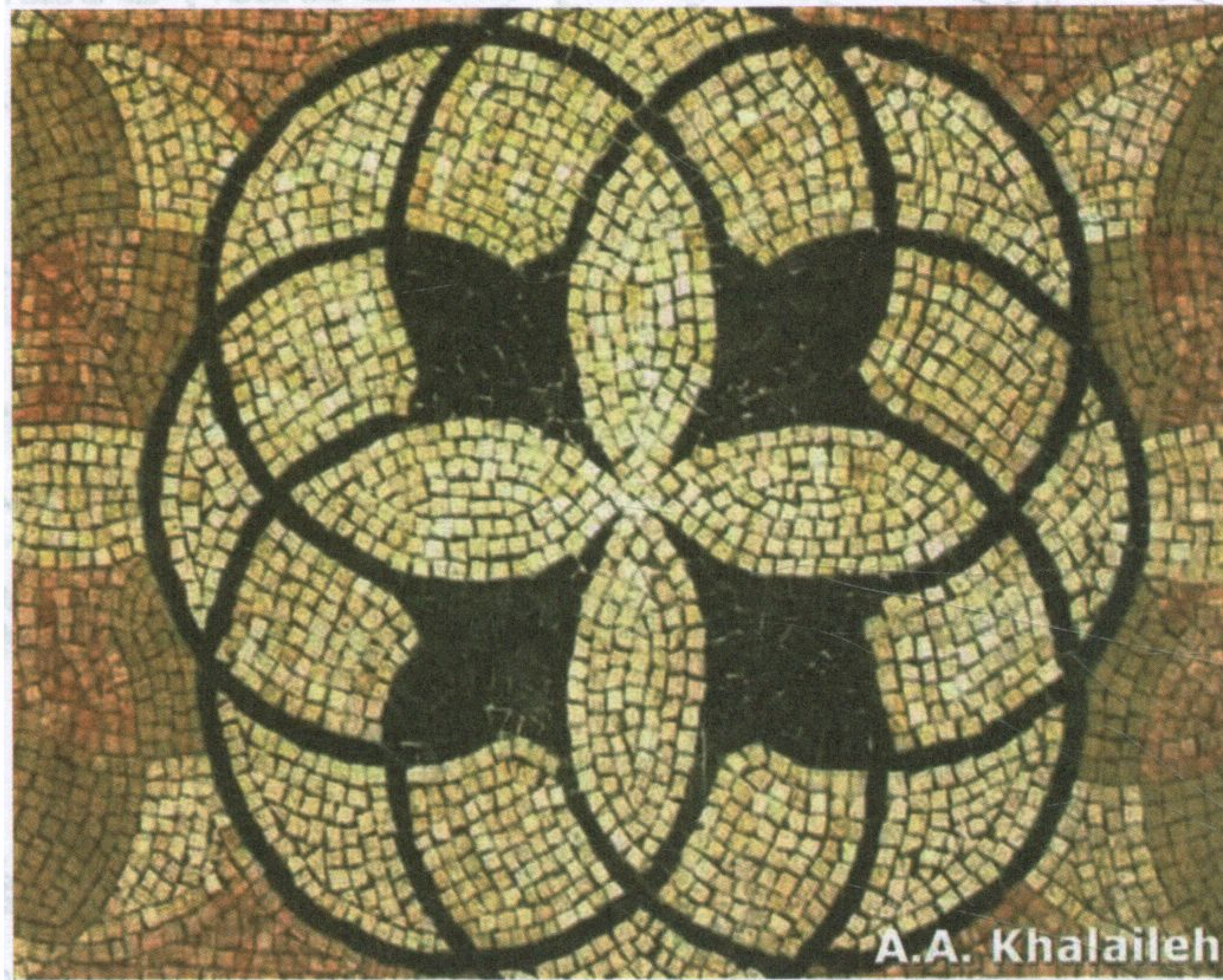
7- طبقة بنتونيت(طفله) أفقية لمنع التغلغل المباشر لماء المطر .

8- دفن الخندق كلياً لأعلى من مستوى الأرض المحيط (عمق الخندق+5-10٪).

9- زراعة نباتات مختارة ، من النباتات ضحلة الجذور .

تُستخدم الشبكة البلاستيكية في المستويين 1، 4 من التتابع السابق لتسهيل إزالة مادة الردم . ويمكن عدم استخدامها في حالة الردم النهائي، كما يجب التنبه إلى أهمية تماثل مستوى الردم على جانبي الحاجز القائم، بين السطح المزين والحاجز وبين مستوى الردم خارج الحاجز، مع مراعاة أن الردم التدعيمى لن يكون كافياً ، ما لم يتم التخطيط لإجراء فحصى مستقبلي.(حجازي،2003).

وأخيرا فقد أثبتت الدروس العديدة المكتسبة من العمل بالمناطق الفسيفسائية، أنه يصعب الحصول على درجة حفظ لأي مادة مكتشفة أفضل من درجة الحفظ لغير المكتشفة ، فالبقايا الأثرية سريعة التلف تبقى لفترة أطول في بيئة الدفن الثابتة التي تنشأ عن إحاطتها بالتربة والرمل أو حتى الماء، عن بقائها خاضعة للتعريض للهواء الجوى بتقلباته، ومن هنا فمن وجهة نظر الصيانة، كلما كان الموقع مدفوناً أو غير مكتشف كلما كان حفظه أفضل، وفي حالة أهمية الكشف عن الآثار لا بد من توفير مواصفات لظروف العرض لتقليل التأثيرات الناتجة عن العوامل المتوفرة في بيئة الهواء الجوي.



## تطبيقات الصيانة الوقائية للصور والنقوش الجدارية الفسيفسائية :

تتكون الصور والنقوش الجدارية بصورة عامة من أكثر من مادة، لذا فإنها تعتبر من المواد التي تفتقر إلى التجانس الذي تتصف به الآثار المصنوعة من مادة واحدة، ويتخذ هذا التركيب بصفة أساسية صورة طبقات مختلفة الخواص، تبدأ بحامل التصوير والذي يكون أحد مواد البناء المسامية ، تعلوه طبقات التحضير، وأخيرا الطبقة النهائية وهى طبقة التصوير، وهى غالبا منخفضة المسامية والنفاذية نتيجة دقة حجم حبيباتها ووجود وسائط التلوين المختلفة، وتمثل الصيانة الوقائية التحكم في بيئة الأثر تحكما يمنع أو يقلل من فعل المؤثرات غير المرغوب فيها، ويتم اتخاذ التدابير الوقائية على مراحل، كالتالي : **قبل الكشف:**

قبل التنقيب لابد أولا من اتخاذ بعض الخطوات الأساسية التي يمكن تلخيصها فيما يلي :

1. جمع البيانات والقياسات اللازمة عن موقع و بيئة الدفن (الرواسب الأثرية).
2. جمع البيانات والقياسات البيئية والمناخية اللازمة عن بيئة التعريض (بيئة الهواء الجوي)
3. تجهيز معمل الموقع لتلبية احتياجات الصيانة المتوقعة .
4. تجهيز المستلزمات الأساسية للصيانة الوقائية من أنظمة حماية خارجية، ووسائل تحكم مناخي.

## عند الكشف : الوقاية من الصدمة البيئية الناتجة عن الكشف :

تمثل الصور الجدارية المنفذة على حامل من الطوب اللبن أو على طبقة من الشيد الطيني أكثر حالات الجداريات الأثرية حساسية للتلف الناتج عن الكشف والتعريض، ويرجع ذلك لخواص المعادن الطينية، فعند الكشف تفقد المباني الطينية بمجرد تعريضها للجفاف الماءَ الحر المحبوس في المسام . ويترتب على ذلك حدوث

انكماش كبير في حجم قوالب اللبن وملاط الحوائط ينتج عنه شروخ رأسية في جميع أجزاء المبنى، لذلك فإن المباني الطينية التي كانت محفوظة جيداً أثناء الدفن، لا بد من حمايتها بمجرد الكشف .

ويرى Torraca أن ذلك يتحقق من خلال ثلاثة بدائل : فإما الحماية الكلية بعمل مظلة ذات ميول وأنظمة صرف بحيث تمنع تكون أي تجمعات مائية ، أو حماية كلية أخرى بإعادة الدفن ، وإما حماية جزئية عن طريق تغطية قمم الجدران وتقوية الشيد المتبقي والتخطيط لصرف ماء المطر ومعالجة الأسطح الرأسية، وباستثناء عمل مظلة واقية فإن الاختيارين التاليين يتعاملان مع التلف الناتج بعد التعريض وليس التلف الناتج عن التعريض نفسه أو التلف الناتج عن الصدمة البيئية .

أما مواد البناء المسامية الأخرى (كالحجر الجيري ، الرملي ، الأجر) فمشكلاتها عند التعريض لبيئة الهواء الجوي هي مشكلة إعادة التبلور السريع للأملاح الذائبة الموجودة في المسام ، ويتم التعامل مع مشكلة التبلور السريع للأملاح كما مع انكماش وتمدد المعادن الطينية من خلال أحد إجرائيين أساسيين:

### الأول : أنظمة الحماية الخارجية المؤقتة :

يجب تشييدها لتغطى موقع التنقيب قبل بدء التنقيب أو على الأقل فور ظهور دلائل على اكتشافات هامة، وتختلف مواصفات نظام الحماية الخارجي حسب التغيرات والتقلبات المناخية المتوقعة ، وتُفضل الأنظمة تامة الغلق التي تتوفر فيها إمكانية تعديل المناخ الداخلي من خلال نوافذ تفتح أو تغلق حسب الحاجة، والحد الأدنى يكون عبارة عن مظلة تحمى الأثر من أشعة الشمس المباشرة، والرياح الشديدة، ومن سقوط الأمطار حال سقوطها.(حجازي،2003)

**الثاني: الردم الانتقالي :**

ويتمثل في إعادة دفن الأثر في الرمال ثم إزالة الرمل بصورة تدريجية تسمح بتدريج فقد المحتوى المائي الزائد فقدا تدريجيا كما حدث في بيئة الدفن قبل الكشف .وبديهي أن مثل هذه التدابير لن يتم تطبيقها مع جميع الجداريات المكتشفة، ولكن يتم تطبيقها فقط في الحالات التي تكون فيها المواد المكونة للأثر شديدة الحساسية وتكون التقلبات البيئية والمناخية شديدة وحادة .

وتشترك جميع الأسطح الملونة في تعرضها لخطر اضمحلال الألوان بصورة حادة عند الكشف والتعريض لضوء الشمس المباشر، وهو ما يمكن أن يؤدي إلى تلف الألوان نتيجة التعريض، ويذكر البعض أنه يمكن خلال دقائق في الحفائر، إن لم يكن ثواني، عند تعريض الملونات المتحللة للضوء بعد الإظلام التام الذي كانت فيه أن تضمحل وتبهت، وتمثل أنظمة الحماية الخارجية الحل الأول أثناء فترة الكشف، أما بعد الكشف والتسجيل والدراسة الأوليين، فإن إعادة الدفن بصفة انتقالية تمثل أنسب طرق التعريض (www.mosaic.com)

**عملية صيانة وترميم المناطق الفسيفسائية تحتاج إلى الآتي:**

- لعناية الخاصة والكبيرة كما تحتاج إلى خبرات متميزة لاختيار المواد المستخدمة للترميم حيث أنها تحتاج إلى دراسة دقيقة لتكون بنفس خواص ومواصفات المواد الأصلية .
- لتسجيل والتوثيق لظروف الأثر نفسه حيث تاريخ العوامل المؤثرة في ثبات وصلاحية المنشأ شاملا .
- دراسة الشروخ وحركة المنشأ ومظاهر التدهور ودراسة المباني غير الأثرية التي أضيفت للمنشأ.

- مرحلة الدراسة تستغرق وقت كبير من حيث مراقبة وملاحظة التأثيرات المميزة والتي أدت إلى تدهور الأثر وفي نهاية مرحلة الدراسة ليصبح لدينا تصور كامل لطريقة علاج وترميم المنشأ.

**أولا : أعمال الدراسة والتوثيق**

1التصوير الفوتوجرافي والفضائي .

1. المسح الضوئي الالكتروني .
2. جهاز معرفة الأجسام المعدنية داخل الكتل.
3. المسح الراداري الاستشعار عن بعد .
4. التوثيق للمنشآت المائية باستخدام الغواصين.

**ثانيا : دراسة التربة من حيث التعرف على الخوانق الأرضية .**

**ثالثا : ترميم ومعالجة الحوائط**

1. التربيط
2. الحقن
3. العزل

**رابعا : أعمال الأخشاب والرخام والدهانات.**

**خامساً :التنظيف الميكانيكي والكيميائي واليدوي من خلال ما يلي :**

1. التعقيم
2. التقوية
3. المعالجة
4. العزل



## آليات عملية التنقيب:

تقوم عملية التنقيب على جانب علمي وآخر مادي، وقوام الجانبين هو العنصر البشري مهما تطورت الوسائل التقنية في تحديد المناطق الفسيفسائية وتسجيلها، لذا فإن المنقب عن الفسيفساء يجب أن يكون على دراية جيدة بمهمته مسلحا بالعلم والخبرة والثقافة ليستطيع أن يتحمل أعباء العمل الذي لا يقبل الخطأ. ويجب ألا يسمح بالتنقيب إلا لمن كانت له الخبرة السابقة في أعمال الحفائر كعضو ضمن البعثات بما يضمن اكتسابه للخبرة والارتقاء بمهارته العلمية، كما أن هذا لا ينطبق على المنقب دارس الآثار فقط بل يمتد ليشمل كل أعضاء الفريق الأثري من عمال وفنيين ومرممين وأثريين وإداريين.

يستلزم العمل الناجح فريق متكامل مدرب تدريبا جيدا غالبا ما ينظم القانون شروط الحصول على تصاريح بالتنقيب لما لهذه العملية من أهمية في الكشف عن التراث القومي، وإضافة الجديد دائما للثقافة والمعرفة عن الحضارات البشرية على مر العصور، لذا جاءت القوانين في كل دول العالم التي قامت بها حضارات قديمة لتضع الإطار القويم لتنظيم تلك العملية والسماح فقط للعلماء

المتخصصين بالقيام بعمليات التنقيب ذوي السمعة الطيبة والثقافة الواسعة وأصحاب التاريخ العلمي.

ولما كانت عملية التنقيب لا تقتصر على العمل الميداني فقط بل تمتد للعمل المكتبي والمعملي والتعامل مع العمال والفنيين لذا هناك سمات محددة يجب أن تتحلى بها شخصية المنقب ألا وهي أن يكون من الأشخاص الأذكياء اجتماعيا له من الجاذبية والقبول ما يجعله يكتسب ثقة ومحبة الآخرين، ويعرف كيف يخاطب الناس على قدر عقولهم بشوشا وحازما وأن يكون أمينا ومثقفا وواعيا ومدركا لطبيعة عمله التي لا تنتهي بانتهاء عملية التنقيب بل هي في الواقع تبدأ عقب انتهاء موسم الحفائر فدراسة نتائجه وتحليلها ونشرها وإعداد التقارير هي امتداد لطبيعة عمله لذا يجب أن يكون دؤوبا له عقلية تحليلية والأهم من هذا كله ألا يكون متعصبا لتخصصه فيهمل التخصصات الأخرى فمن غير المعقول أن يقوم عالم الآثار الرومانية بالتنقيب في موقع بيزنطي فيدمر الطبقات والآثار الإسلامية والرومانية واليونانية التي تقابله في الطبقات الأعلى فهذا يعتبر تدميرا للتاريخ. (الكاتب المصري،2003)

إن العمل المتميز الذي يؤديه المنقب يتطلب مرونة وسعة أفق وتفكير بناء ودقة متناهية وقوة ملاحظة وسرعة بديهة مع الإدراك والوعي الكاملان واليقظة التامة أثناء والمتابعة الدقيقة للعمل مع التفكير في حل المشكلات التي تواجه سير العمل واستمراره، كما يتطلب العمل الحياد العلمي والتسجيل الفوري لمراحل العمل والاكتشافات مع الحرص الشديد على نظافة الموقع والنظام في العمل أساس نجاحه كما يجب أن يتسم بروح القيادة والشخصية القيادية وحسن التصرف وهي من سمات الإداري الناجح.

وواقع الأمر أن يقول إن علم الآثار لا يدرس تاريخ الفن فقط بل يدرس النشاط الإنساني بصفة عامة لذا كانت ثقافة المنقب الأثري لابد أن تشمل جوانب

المعرفة المختلفة خاصة في علوم التاريخ والجغرافيا والأنثروبولوجيا والجيولوجيا والإثنولوجي (علم دراسة الأديان) وجانبا من الفكر والفلسفة القديمة بل ولابد أن يكون ملما باللغات وبفروع علم الآثار المختلفة فإذا كان متخصصا في المصريات يجب أن يعرف عن الشرق الأدنى وعلم الآثار الكلاسيكي خاصة تلك الحضارات التي أثرت وتأثرت بصر والعكس أيضا صحيح هذا فضلا عن أن يكون ملما بعلم التشريح الإنساني وأنواع التربة ومميزاتها وخصائصها ومعرفته بأنواع النباتات ومناطق ومواسم نموها ولابد من إلمامه باللغات القديمة.

كما إن الثقافة الحرفية والصناعات اليدوية والتقنيات القديمة والأعراف والتقاليد الاجتماعية لابد أن تكون من بين اهتمامات المنقب لأن هذه الثقافات تتيح له فهم وتفسير المكتشفات المختلفة مهما كانت بدائية أي الذكاء والمعرفة الواسعة أحد أهم السمات التي يجب أن يتحلى المنقب. كما إن سعة الأفق والتصور المتوقع لطبيعة المبنى الذي ينقب عنه وصدق الحس من الصفات التي يجب أن يتحلى بها المنقب كأن يتوقع مكان مدخل المبنى أو امتداده واتجاهه إلى جانب ذلك تلك السمات هناك مهارات خاصة لابد أن يتعلمها الأثري وهي في الواقع تتعلق بعلوم أخرى مثل التصوير الفوتوغرافي واستخدام كاميرات الفيديو والحاسب الآلي وعلى دراية بالبرامج التي تخدم مجالات عمله، كما يجب أن يعرف قراءة الخرائط بأنواعها والمخططات المعمارية ، وأن يكون ملما بأساسيات علوم الترميم المعمارية والدقيقة . (www.TPR.com)

أما أهم المهارات فهي الدراية الفائقة لكيفية استخدام أدوات وأجهزة التنقيب بالأسلوب الأمثل حتى يستطيع أن يدرب العمال أو يصحح أخطائهم ، ويجب ألا تفارقه أدواته الشخصية التي تتيح له متابعة العمل ويأتي على رأس تلك الأدوات مثل فرشاة صغيرة ومسطرين وكراسة اليومية أو مفكرة وقلم رصاص إلى جانب اللياقة الذهنية يجب يكون المنقب لائقا بدنيا وصحيا للقيام بمهمته مستعدا للممارسة اليدوية في أي لحظة يرتدي الملابس المناسبة للعمل ولا يتوانى عن

الأعمال التي تمكنه من الجلوس على الأرض أو دخول دهليز ضيق أو استكشاف نفق ضيق أو يجثو بركبتيه ليتابع عمله خاصة إذا كانت بعض الاكتشافات تطلب مهارة خاصة لرفعها كأن يكون هناك تمثال مهشم أو عظاما هشة أو غير ذلك.

## مرحلة الإعداد للحفائر:

تقوم عملية التنقيب على ركنين أساسيين : الركن الأول - بشري ويتضمن جميع أعضاء بعثة التنقيب من أثريين وفنيين ومرممين ومهندس ومشغلو حاسب آلي ومصورين ورسامين وإداريين وعمال،والركن الثاني مادي ويعني تغطية التكاليف المادية من أجور وأجهزة وأدوات وآلات لكل العناصر البشرية فضلا عن أماكن إقامتهم ووسائل إعاشتهم أما الإعداد للحفائر فيبدأ قبل بدء الحفائر بوقت كاف للحصول على التصاريح اللازمة لإجراء الحفائر وطبقا لقانون حماية الآثار في الأردن يتطلب الحصول على تصريح للحفر والتنقيب أن تقوم به جهة علمية معروفة تتقدم للجنة الدائمة لدائرة الآثار بطلب مصحوبا بخريطة موقعا عليها الموقع المراد الحفر فيه وتشكيل الأعضاء موضحا تخصص كل منهم ويمكن للأجانب الحصول على التراخيص إذا قدموا سيرة كل أعضاء البعثة العلمية الذاتية بالإضافة إلى تصاريح الأمن.

كما يبدأ الإعداد العلمي قبل الشروع في إجراء الحفائر وذلك بتجميع كافة المعلومات عن الموقع المزمع الحفر فيه ومعاينة الموقع على الطبيعة ويفضل الحصول على صور جوية أو صور أقمار صناعية للموقع فضلا عن دراسة تاريخ البلد ولغة أهله – خاصة إذا كانت لغة أجنبية – كما يدرس جغرافية المكان وكل التقارير السابقة إذا كان قد سبق العمل فيه في هذا الموقع من قبل وقد يقوم بهذه المرحلة كافة أعضاء الفريق الذي يشارك في الحفائر أو يقوم رئيس البعثة منفردا ولكن الأفضل أن يشارك فيه أعضاء الفريق كل في تخصصه الدقيق .. ( المصري،2003)

**أدوات الحفر في التربة المتماسكة:**

الحجار والفؤوس الكبيرة والصغيرة ( تستخدم لتفتيت التربة المتماسكة أو عن وجدت أحجار في التربة الحصوية، ويجب ألا يكون استخدامها عنيفا حتى لا تتهشم الآثار التي قد تكون أسفل التربة المتماسكة والصلبة ، لذا يجب توخي الحذر أثناء تفتيت تلك التربة.) الجاروف بأحجامه وأنواعه المختلفة وذلك لاستخدامه في تعبئة الرديم الناتج عن عملية الحفر أو تكويمه تمهيدا لنقله.

المسطرين بأحجام مختلفة أيضا وهو يعتبر من أدوات المنقب الأساسية التي يجب ألا تفارقه في الموقع ويفضل أن يكون من الصلب الجيد وصغير الحجم ليمكن تعليقه بحزام المنقب ، أما بقية الأحجام فيجب أن تكون من الصلب ونظيفة دائما وهي غالبا تستخدم في عملية الكشف عن الأثر واستخراجه لذا يجب أن يتناسب الحجم المستخدم مع حجم الأثر.

القواطع وهي مجموعات السكاكين المدببة والعريضة الحادة وغير الحادة والمنجل، ومناشير لقطع الأشجار ومقص معادن، وسكاكين. تستخدم كل سكين حسب حجمها وشكلها وحدتها فالسكاكين غير الحادة تستخدم في الأعمال الدقيقة عند الكشف عن هياكل عظيمة أو فخار هش ويمكن الاستعاضة عنها بشريط من الصلب أو منشار حدادي قديم غير حاد. والأفضل تصنيع السكاكين في ورشة حدادة بحيث يكون عرضها من 2 سم حتى 5سم والأفضل توفير أكثر من سكين من كل مقاس وتوزيعها في الحفرات المختلفة حتى لا يتعطل العمل في أي مربع. (المصري، 2012)

أدوات رفع الردم الناتج عن الحفر وتتمثل في السلال المطاطية أو المجدولة بأحجام متوسطة وصغيرة ولا يفضل استخدام الحجم الكبير لأنه لا يتناسب مع طبيعة العمل الذي غالبا ما يكون ناتج الحفر غير كثير ، بينما يمكن استخدام الكبير منها في حفظ الفخار الخاص بكل طبقة . ويمكن الاستعاضة عنها بالدلاء

البلاستيكية أو العربات ذات العجلتين خاصة إذا كان إلقاء الردم غير قريب من موقع الحفر . ولرفع الردم من أسفل إلى أعلى إذا تعمق الجس وتعذر عمل درج هابط على حافة المربع أو ضاق الجس يجب عمل سيبه (وهي عبارة عن ثلاث قوائم معدنية لا يقل قطر الواحدة منها عن خمس بوصات ويتراوح ارتفاعها بين ثلاث وخمس أمتار تربط معا من أعلى برباط معدني بحيث يمكن تحريكها من لأسفل لتثبيتها على شكل مثلث أو حامل الكاميرا ويثبت فيها من أعلى بكرة يثبت فيها حبل وخطاف لرفع الرديم ويحل محلها رافعة معدنية إذا كان المطلوب رفع تمثال أو كتلة حجرية). ويمكن استخدام رافعة خشبية معرفة باسم البكارة وهي تشبه السبية المعدنية لكنها لا تستخدم في رفع الأجسام الثقيلة. وسيارة بصندوق لنقل الرديم خارج منطقة الحفائر إذا لزم الأمر أو دمبر لنقلة داخل منطقة الحفائر وإذا كان الموقع الأثري كبير ويحتاج العمل فيه عدة مواسم فالأفضل توفير الديكوفيل وهو عبارة عن عربات صغيرة معدنية تسير فوق قضبان حديدية تستخدم أساسا في المحاجر. ويفضل وجود غربال كبير في موقع رمى الرديم لغربلته حتى لا نفقد لقى صغيرة قد لا تراها عين العمال مثل التمائم والعملة وغيرها من الأعمال الفنية الصغيرة.

مطارق وأدوات نجارة مثل مجموعة من المسامير بأحجام مختلفة من الصلب ومن الحديد وشواكيش وقواديم ومطارق بأوزان مختلفة وعتلة كبيرة من الحديد وألواح وعوارض خشبية ويفضل وجود قوائم مستديرة لاستخدامها في جر التماثيل والكتل الضخمة على زحافات. وسلم خشبي أو معدني ويفضل (واحد كبير مزدوج وآخر صغير). مجموعة كبيرة من الأوتاد الخشبية مربعة الشكل يتراوح طولها لبين الثلاثين والأربعين سنتيمترا مربعة لها نهاية مسطحة للكتابة عليها ونهاية مدببة للتثبيت في الأرض.

فرش من مقاسات مختلفة ناعمة لتنظيف اللقى الدقيقة ويفضل استخدام منفاخ معها لنفض الأتربة العالقة بالآثار الدقيقة والضعيفة وخشنة قصيرة وطويلة لتنظيف التربة عقب كل تغير في اللون تمهيدا لتصويرها. وهنا يجب توفير رشاش مياه لتندية التربة قبل التصوير. ويجب توفير شوكة من نفس الذي يستخدم في تنظيف الحدائق من الحصى والأحجار الصغيرة. (الكاتب المصري،2003)

**أدوات التسجيل والتصوير:**

نظرا للتقدم التقني السريع الذي شهده القرن الواحد والعشرون خاصة في مجال الحاسبات الآلية أصبح من الممكن الآن أن تصطحب معك حاسب شخصي إلى الموقع بل في مكان الحفر، فهناك حاسب نقال يشبه الحقيبة الدبلوماسية متوسطة أو صغيرة الحجم، وهناك حاسب الوحدات والأفضل طبعا أن تجهز البعثة بحاسب من النوع الأخير والمعروف بالحاسب الشخصي ويكون له مواصفات تساعد على حفظ المعلومات التي تعتمد في الغالب على الصور وهي التي تشغل مساحات كبيرة من الذاكرة، لذا يجب أن يكون القرص الصلب (الهارد ديسك(Hard desk كبير السعة حوالي مائة وعشرون جيجا بايت (نظرا للتطور السريع في زيادة سعة الهارد ديسك يفضل دائما تطوير الهارد كلما سنحت الظروف بذلك ) ومعالج سريع وذاكرة احتياطية لا تقل عن 512 كاش والذاكرة الحقيقية 132 رام. ويراعى أن تكون سرعة المعالج مناسبة لآخر الابتكارات في المعالجات تصل سرعته 3 جيجا. هذا فضلا عن كاميرا تصوير رقمي ذات سعة عالية وقابلة للتوسيع. ويفضل أن يكون الجهاز مزودا بجهاز مشغل أقراص يكتب ويقرأ لتخزين المعلومات والصور أول بأول.

رغم أن الحاسب الآلي وملحقاته من الطابعة Printer والأسكنر Scaner الماسح الضوئي والأقراص والبرامج المختلفة تكفي كافة احتياجات أعمال التسجيل بالموقع، إلا إننا لا نستطيع أن نهمل الأدوات التقليدية من أنواع الورق

المختلفة مثل ووراق مضاد للماء وورق نشاف وورق كلك وورق ومربعات وورق أبيض ومساطر وأقلام مختلفة وماسك الورق والمساطر والبطاقات الكرتونية Cards والأدوات الهندسية والمبراة والممحاة ومفكرات فضلا إعداد نماذج لبطاقات التسجيل على الحاسب الآلي وطبعها لتستخدم في التسجيل ، كما يفضل استخدام حافظات بلاستيكية ولوحات رسم هندسي، ووسائل إضاءة مناسبة ومكتب رسم هندسي. وريش وأقلام بحبر سريع الجفاف أو فرش كتابة وألوان دهانات سوداء لكتابة أرقام التسجيل على الآثار. حبال بأقطار مختلفة كتانية وبلاستيكية وشرائط قماش حمراء وبيضاء، ومساطر مقاييس ومنحنيات وسكوير square T ومشط رسم فخار معدني متحرك من الجانبين وشرائط ورقية وبلاستيكية لاصقة ومواد لاصقة. (كاتب، 2012)

أفلام تصوير سلبية للصور الفوتوغرافية وموجبة لعمل الشرائح مختلفة درجات الحساسية لتناسب التصوير في كافة أنواع درجات الإضاءة المكشوفة والمظلمة، ويحسن توفير الملون منها والأبيض والأسود. يفضل أن يلحق بالحفائر معمل صغير لتحميض وطبع الصور في الموقع للتأكد من سلامة الصور ووضعها في السجل مباشرة . لضمان الدقة، وإن كانت الكاميرات الرقمية تغني عن وجود المعمل في الموقع إذ يمكن بواسطتها التحكم في الصورة وجودتها وطباعتها فور التصوير إذا ما لحق بالكمبيوتر طابعة.

### أدوات تحديد وجس الموقع الأثري:

تعتبر الأجهزة المساحية أهم العناصر المفروض توافرها مع البعثة الأثرية وكذلك المساح المدرب جيدا أو أن يكون من بين الأثريين من لديه الخبرة الكافية في التعامل مع هذه الأجهزة ، مثل التيودليت مع الملحقات والحامل والليفل مع الحامل وملحقاتها . والشاخص والقامة ، وجهاز الرنين والصدى Bosing apparatus والقضبان النحاسية ذات المقابض الخشبية وشرائط مدرجة

للقياس من المعدن أو الكتان أو الجلد وكاميرا بملحقاتها ونظارة ميدان وتليسكوب فضلا عن أدوات التسجيل التي أشرت غليها . وسيارة دفع رباعي وخرائط للموقع بمقاس رسم كبير. وبوصلة جيب وبوصلة منشورية وشوك معدنية لتثبيتها بدلا من الأوتاد وأوتاد مربعة وطويلة وميزان ثقاله (ميزان خيط) وميزان مائي .
أدوات وأجهزة الصيانة والترميم بالموقع: يجب توفير مصدر للمياه في الموقع المختار للمعمل ويجهز بأحواض أو أوعية كبيرة لغسل الفخار وكتان أو قش للتجفيف و مجموعة من المواد المذيبة مثل الأسيتون والبنزين والتنر وأحماض مثل حمض الفورميك وحمض الكبريتيك وحمض الترتاريك وحمض الهيدروكلريك وحمض الستريك وحمض الأزوتيك وخلات السيلولوز وإيثير وقلويات مثل هيدروكلوريد الصوديوم ومواد لا صقة للفخار والزجاج وحوامل وموقد وميزان ذهب وأملاح ويفضل الحصول على جهاز تحليل الصدأ بالموجات الكهربائية لتنظيف العملة وإن لم يتيسر يمكن الاستعاضة عنه بالأحماض وفرشاة من النحاس . وماء مقطر مشارط مختلفة وملقات ومنظفات قلوية ومساحيق تبييض ، وجبس وأسمنت ونترات الفضة وقماش خفيف شاش ودمور ومحلول حافظ للمواد العضوية فورمالين ومجموعة من الزيوت والدهون اللازمة للعزل وشمع ودبابيس ونشادر وكحول وفلين ورمل وأنابيب وسحاحات وماصة وقوارير قطن طبي وقواطع ومنفاخ ومطرقة خشبية وشاكوش مائة جرام وآخر 25 جرام ومثقاب كهربي وآخر يدوي وغيرها من أدوات النجارة . ويفضل وجود أحد الكيميائيين للترميم الدقيق.

**السجلات الخاصة باللوحات الفسيفسائية :**

تنقسم هذه السجلات بدورها إلى قسمين الأول هو سجل عام يضم كافة اللوحات الفسيفسائية التي عثر عليها أثناء الحفر ويأخذ كل أثر رقما خاصا بالحفائر وتوضع في هذا السجل عدة بيانات تضمن موضع العثور عليه ، والطبقة التي عليه فيها ، والعمق ، المادة المصنوع منها، ومقاساته، وحالته عند الكشف ، تاريخ الاكتشاف رسم المكتشف، وصف دقيق للأثر.

أما النوع الثاني من السجلات فهو السجل الخاص ويتم فيه عمل سجل خاص حسب نوعية مادة الآثار كالفخار ، المعدن ، الأحجار ، الصخور أو أن تكون حسب نوع الأثر كالمسارج، العملة ، النحت ، الأواني، الأدوات، التوابيت ، والجعارين ...إلخ.

يجب أن يتضمن هذا السجل نفس بيانات السجل العام بالإضافة لرقم خاص حسب النوع بالإضافة لرسم وصورة من مختلف الجوانب قبل وبعد الترميم إن حدث، ومكان حفظ الأثر ويفضل أن تكون هناك خانة خاصة بالمتابعة بالنسبة للمواد التي قد تتفاعل مع البيئة الجديدة التي تحفظ الأثر، وخانة خاصة بالعصر الذي ينتمي إليه ،والنشر إن وجد.

**تسجيل موقع الحفائر:**

يجب تحديد مستوى سطح البحر قبل إجراء الحفائر وإن تعذر ذلك يجب أن تحدد نقطة ثابتة بالقرب من موقع الحفائر معلوم ارتفاعها عن مستوى سطح البحر، و يراعى عند اختيار هذه النقطة أن يمكن رؤيتها من جميع زوايا موقع الحفر وإن أعمال التنقيب لن تصل إليها سواء بالرديم أو الحفر و يحسن اختيار النقطة الثابتة على صخر بارز ويكون تحديدها بالوان ثابتة أو سيخ من الحديد يثبت بالأسمنت ، وإذا اتسع نطاق الحفائر يمكن اختيار عدة نقاط ثانوية لها علاقة بالنقطة الثابتة الأصلية من حيث الارتفاع والبعد والزاوية والاتجاه ... إلخ، وتعرف هذه النقطة اصطلاحا .Datum point وعند تسجيل أعمال اليومية في المذكرات يجب أن نحدد موقع هذه النقطة والمعدن المصنوعة منه ووصفها وصفا دقيقا، كما يجب أن يحدد موقعها على كافة خرائط التسجيل سواء كانت داخل موقع الحفائر أو خارجه، غالبا ما يصطلح عليها في الخرائط بشكل صليب داخل دائرة.

**التصوير الفوتوجرامتري:**

يتم التصوير الفوتوجرامتري من الجو بحيث تظهر على الورق كما لو كانت رسمت بخطوط تحديدية تسجل كافة العناصر من ارتفاعات وانخفاضات بنسب طبيعية، حيث تؤخذ الصورة من جهاز Stereo Scope بمساعدة جهاز phototheodolite وتخرج الصورة موضحة بخطوط طولية وكافة المقاسات اللازمة للتسجيل. و لا يصلح هذا الجهاز إلا للتصوير والتسجيل في الأماكن الواسعة والمكشوفة نظرا لأنه يشغل حجم حجرة كبيرة ولا يصلح لتصوير أماكن مغلقة ضيقة كالمقابر ويفضل استخدام هذه الطريقة قبل الحفر لتسجيل الموقع قبل الحفر ثم في نهاية الحفر لتوضيح نتائج الحفائر.

**كيفية تحديد موقع المناطق الفسيفسائية:**

يجب أولا تحديد ارتفاع أوتاد الأركان الأربعة للمربع ويفضل أن يسجل مستوى الارتفاع كتابة على الوتد وهناك طريقتان لتحديد موقع اللقية الأثرية، الأولى باستخدام مثلث قياس Measuring Triangle وهو مثلث خشبي (من الأبلاكاج) قائم الزاوية مثبت في كل ضلع من ضلعي الزاوية القائمة ميزان مائي يمكن رؤيته من الجانبين وللقياس الدقيق يستخدم ميزان تقاله مع المثلث

أما الطريقة الثانية فهي أبسط ويمكن صناعتها يدويا في الموقع حيث تتطلب وجود دوبار وثقل ومشبك كبير ومسامير تثبت فوق الأوتاد . بحيث يثقب المشبك عند طرفي الضغط وينفذ منها دوبار يمر بين طرفي المشبك (الماسك) يثبت في نهايته ثقل خفيف ويدلى الطرف بالثقل حتى يلامس اللقى ثم يضغط المشبك مباشرة وبقياس المسافة من موضع المشبك حتى طرف الثقل يكون العمق ويجدر الإشارة أن المشبك يمر بين دوبار يصل بين وتدين أو ثلاث من أوتاد المربع العلوية وهو مستوى القياس. تسجيل الطبقات: تأتي أهمية دراسة الطبقات وتسجيلها تسجيلا دقيقا ، ونظرا لأن الطبقات الأثرية ليست مستوية ولا متساوية وليس بسمك ثابت فمن النادر أن تدمر مدينة ويعاد بناؤها بالكامل في فترة واحدة بل ليس هناك منزل أو مبنى يدمر ويبنى في نفس الوقت ، ويتضح هذا بجلاء في المدن ذات الموقع الثابت والتي تتطور طوبوغرافيتها رأسيا وأفقيا مثال ذلك : مدينة الإسكندرية ، فالمدينة الرومانية تنخفض عن المدينة البيزنطية بحوالي3.5م بينما تنخفض البيزنطية 6.5م عن مستوى المدينة الحديثة بينما تقع المدينة البطلمية على عمق 13م من مستوى المدينة الحديثة وعلى الرغم من هذا فإن بعض الشوارع الرومانية والتي أقيمت فوق شوارع هلينستية ارتفعت بما يزيد عن قامة رجل

مرتين خلال عصر واحد بينما هناك شوارع أخرى ظلت على أهميتها ولم يتغير منسوبها.(حجازي،2011)

**كيفية رسم كسرات الفخار المخصصة للدراسة:**

لعل من أسوأ الأفكار التي تطبق في دراسة الفخار هي السماح بكسر الكسرات الفخارية باستخدام المنشار لمعرفة الطينة ولونها ودرجة الحرق وغيرها من البيانات اللازمة لدراسة الفخار ، أولا يجب أن يراعى أن يكون خط النشر بالمنشار بزاوية قائمة تماما أي عبارة عن خط مستقيم يشطر الكسرة طوليا ، توضع نقاط على الكسرة تحدد خط القطع أو النشر ، ثانيا ترسم الكسرة باستخدام المشط المتحرك بنفس الأسلوب المتبع في رسم أجزاء الأواني ، ويستخدم قلم رصاص سميك نسبيا لتمييز هذا الرسم وفي حالة إعداده للنشر العلمي يجب أن ترسم بقلم رفيع السن.

**تفسير المكتشفات الأثرية ( اللوحات الفسيفسائية )**

كيف يستفيد عالم الآثار المنقب من نتائج حفائرة ؟ وكيف يستغل تلك الآثار؟ هذا السؤال سوف يظل دائما محل اهتمام كل من ينقب عن الآثار فتفسير تلك الآثار وتاريخها من أهم أهداف عملية التنقيب، وواقع الأمر أن التسجيل الدقيق لكافة مراحل التنقيب بكافة الوسائل المقروءة والمصورة والراية الواسعة بطبيعة الموقع وتاريخه والثقافة الواسعة للمنقب تمكنه من أن يفسر مكتشفاته تفسيرا علميا دقيقا.

يجب أن ندرك تماما طبيعة عملية التنقيب وكيف أننا نعود بعجلة الزمن إلى الوراء ورب طبقة واحدة تضم مخلفات قرن أو اثنين من الزمان وأنه مهما تعاظمت معلوماتنا عن الماضي فهي محدودة بل هناك العديد من الجوانب التي قد تكون مجهولة تماما وإذا كانت طبيعة دراسة المنقب تنصب على عصور زمنية طويلة فإن القرن يعتبر فترة قصيرة في عرف هذه الدراسة.

فتصير مشكلة التاريخ والتفسير عسيرة جدا متى اختلطت مخلفات عدة قرون في طبقة واحدة ويزداد الأمر صعوبة متى تباينت جودة وقيمة تلك المكتشفات خاصة إذا كانت داخل مبنى واحد ولعل هذا ما يضفي على علم الآثار نوعا من التحدي الذهني والثقافي فعلم الآثار هو الوحيد الذي يستنطق الحجر فيجعله يبوح بأسراره فهذا هو بالتحديد طبيعة عمل عالم الآثار. (المصري، 2012)

تعتمد عملية التفسير على دقة التنقيب وتدوين كافة الملاحظات الهامة والثانوية على السواء فقد تكون ملاحظة عابرة مفتاحا لتفسير ماهية مبنى وطبيعة استخدامه فدقة الملاحظة وتسجيل كافة المخلفات واللقى في طبقاتها يساعد على دقة وصحة الاستنتاج ،وتزداد صعوبة التفسير والتأريخ أكثر متى كانت الاكتشافات تخلو من الكتابات والنقوش وهنا فقط تتعاظم أهمية التسجيل الدقيق وتدوين الملاحظات الدقيقة مع خبرة وسرعة بديهة المنقب ومهاراته الأساسية فوسائله الشخصية وشخصيته وثقافته الواسعة هي وسيلته التي تتيح له تفسير تلك المكتشفات فعليه أن يستنتج الترتيب الزمني من ملاحظاته التي سجلها فعلى سبيل المثال إذا كان ينقب في جبانة متعددة العصور عليه أن يدون أولا بأول أوجه الشبه والاختلاف معماريا ومن حيث الأساس الجنائزي والزخارف وطرق الدفن بل وطبيعة الرديم في كل مقبرة وحالة الدفنات وغيرها، فكل اختلاف بين مقبرة وأخرى قد يبرهن به كدليل للتأريخ من خلال الدراسة المقارنة ومن يجب أن يفهم المنقب دائما ويتذكر أن الشيء الذي لا يعرفه يجب ألا يهمله.(الكاتب المصري،2003)

## كيفية تحديد الموقع الأثري

شهدت الفترة الأخيرة من هذا القرن تقدما سريعا في مجالات علم الطبيعة واستحداث أجهزة الجس بالموجات فوق الصوتية وتطورها المستمر بعد والتطور السريع في مجال الحاسبات الآلية والاتصالات والتي أمكن تسخيرها في مجال تحديد المواقع الأثرية خاصة تلك التي يصعب الاهتداء غليها في المناطق النائية أو تلك التي يتعذر تحديد موقعها لاختفائها داخل المدن ضمن حركة هجر .

ويمكن تقسيم المواقع الأثرية إلى نوعان أساسيين : الأول منهما تظهر أطلاله على سطح الأرض ويمكن التعرف عليه من خلال الأحجار القديمة التي تتناثر على السطح وقد يكون هناك جزء من جدار يبرز من بين الأنقاض . غالبا ما يكون الفخار أو الطوب الآجر والحمرة من العلامات المميزة للمواقع الرومانية. أو تكون في هيئة تل تحيط به المخلفات الأثرية. وهذا النمط يطلق عليه التلال الأثرية.

والنوع الثاني لا يمكن تمييزه بالعين المجردة وهو غالبا ما يكون قد تعرض للعوامل الطبيعية شديدة التدمير كالبراكين والزلازل والأعاصير .

ترميم تعني إعادة الأثر بقدر الإمكان إلى حالته الأصلية من خلال عملية علاج تتضمن التخلص من مظاهر التلف التي تسببها عوامل التلف والفرق بين عوامل التلف ومظاهر التلف أن عوامل التلف هي المسببة لمظاهر التلف التي نراها بأعيننا على الأثر التالف وتختلف طرق العلاج على حسب حالة الأثر ونوعه سواء كان حجري أو خشبي وتتطلب عملية الترميم مرممين في غاية المهارة للمحافظة على الأثر وعدم إحداث خدوش أو تشققات به.

عملية الترميم (restoration) عملية حساسة جدا وتتضمن خطوات .

أولا : التسجيل

ثانيا: التقوية المبدئية أذا احتاج الأثر

ثالثا: التنظيف

رابعا: استخلاص الأملاح

خامسا: ترميم شروخ

سادسا : استكمال الأجزاء الناقصة

سابعا : استكمال الألوان

ثامنا : عملية التقوية

تاسعا : عملية الصيانة الدورية

تعرف عملية التسجيل على إنها عملية إحصاء شاملة لكل المعلومات المرتبطة بالأثر المراد ترميمه هذه الخطوة تنفذ سواء كان الأثر حجر أو خشب أو لوحات زيتية وتعتبر اللوحات الزيتية نوع من أنواع الآثار المختلفة حيث صممها

لنا فنانين عالمين بمهارة ودقة بالغة وقد مر عليها الكثير والكثير من الوقت ، وينقسم التسجيل إلى:

التسجيل الأثري : وفيه يتم تجميع معلومات عن الأثر من حيث الناحية التاريخية ومتى أنشئ ومن قام بإنشائه وظروف نشأته وفي أي عصر.

التسجيل الفوتوغرافي : يكون بالصور والفيديو للاستعانة به أثناء خطة العلاج أي أنه يمكننا القول أننا نقوم بعمل سيرة ذاتية للأثر.

تعرف التقوية علي أنها عملية استعادة قوة الأثر في محاولة من المرممين لجعله يقاوم الزمن وما به من عوامل التلف، وفي هذه الخطوة تكون تقوية مبدئية حتى لا تتم عملية الترميم والأثر في حالة متدهورة سواء كان حجر أو خشب أو لوحات زيتية، وتختلف طرق التقوية سواء كان حجر أو خشب أو لوحات زيتية ففي الحجر نستخدم الفينافيل وهو عبارة عن لاصق أو مادة مقوية تتم عن طريق الحقن والمقصود من هذا أن مركبات التقوية هذه لها دور مهم حتى لا يصاب الأثر أثناء عملية الترميم، وفي حالة الخشب تستخدم مركبات كثيرة منها مشتقات السليولوز .

تعد عملية التسجيل الخطوة الأولى في عملية الترميم أما المرحلة الثانية فهي عملية التقوية المبدئية وهذه الخطوة ليست إجبارية وإنما تعتمد علي خبرة المرمم حيث إذا وجد الأثر في حالة يرثى لها حتى لا تتم الخطوات المقبلة بطريقة تضر الأثر أما إذا وجد المرمم الأثر في حالة جيدة يدخل مباشرة في الخطوة المقبلة وهي عملية التنظيف وتستخدم مركبات كيميائية في عملية التقوية فالترميم به جزء ميكانيكي أي manual وجزء كيميائي كل منهما يكمل الآخر؛ أي أن مركبات كيميائية تستخدم في التقوية بمعرفة المرمم. (www:mrtu.com)

## مصطلحات مستخدمة في صيانة وترميم الفسيفساء

1. العفن

فطر له شكل ليفي منتفخ يكون تجمعات تشبه القطن أو المسحوق، وتوجد جراثيم العفن في الهواء وهي تنمو بشكل عام على الأسطح الرطبة عند عدم دوران الهواء، ونتيجة لأن الورق قابل للرطوبة (بمعنى أنه يمكنه امتصاص الرطوبة)، فيمكن أن يستوطن العفن به، والعديد من أنواع العفن خطيرة على الصحة.

2. فوق البنفسجية uv

هي طول موجي عالي الطاقة من الضوء، وهي ضارة بالمكتبة ومواد الأرشيف لأنها تسبب الضعف والتضاؤل

3. الصدأ corrosion

الصدأ من أهم مظاهر تلف المعادن وله تعريفات عديدة ومنها: الصدأ هو مركبات غير مرغوب فيها ناتجة عن تفاعلات مختلفة بين المعدن والبيئة المحيطة مما يسبب تلف أو تآكل المعادن، والصدأ عملية بسيطة لكنها معقدة فى جوهرها وذلك لأن كل المعادن تتحول إلى مركبات صدأ مختلفة تماماً عن المعادن الاصلية وتشبة تماما الخامات التي استخلصت منها تلك المعادن وتعتمد درجة التآكل على نوعية الاثر والوسط المحيط.

4. Craks الشروخ وهذا مايكون كثيرا في المباني الاثرية و التاريخية و الحديثة وله اسباب كثيره واهمها

أ. هبوط بالتربة sattelment.

ب. ضعف بالمواد نتيجة عوامل مختلفة احمال زائدةover load

ج. سوء التنفيذ

ت. خلل في التصميم

5. الدهان varnish layer :

الدهان هو السائل الذي يجف في صورة طبقة شفافة تختلف في درجة اللون والمطاطية والمتانة الحماية وذلك عند تطبيقه فوق سطح صلب وتعتمد هذه الخصائص على مكوناته.

6. الترميم Conservation

إن إي عملية للترميم يجب أن يعد لها مخطط قبل البدء بعملية الترميم rehabilitation والتأهيل

يعني أن تعيد استخدام المبني إلى استخدام جديد، بحث لا تغير بمعالم المبنى الأثري ويمكن تغير الاستخدام من قصر مثلا إلى مقر جمعية أو وزارة ، وبدون المساس أو التغير بالعناصر المعمارية و الإنشائية للمبنى.

7. ردمfilling-up :

هو إلقاء أتربة نظيفة أو رمل في موقع أو في حفر الأساسات أو حول مبنى بعد إتمام أعمال الخرسانات أو البناء لملء الفراغات المتخلفة.

8. management plan مخطط الترميم

حيث أن كل عملية ترميم تحتاج إلى مخطط للترميم يحدد الأعمال والخطوات للترميم.

9. preservation الحفاظ

تعني الكلمة الحفاظ على المباني التاريخية والمناطق الفسيفسائية .

10. الغراء

- وهو المادة المستعملة في لصق الأخشاب وتجميعها حتى تتماسك كما تستعمل في بعض الأغراض الأخرى غير لصق الأخشاب مثل الدهانات وعمل المعاجين ولصق الجلود والأوراق وغيرها

**مصطلح : صيانة conservation وهي نوعان:**

1. الصيانة السلبية passive conservation

في بعض الحالات تكفي الصيانة السلبية ،كمتابعة الظروف البيئية المحيطة بالأثر لإيقاف تلف المعروضات، فتثبيت درجات الحرارة والرطوبة طبقا للمواصفات يحافظ على المعروضات لفترات أطول، كما أن ضوء الشمس المباشر أو المنعكس يؤثر على الآثار، لذلك يجب خفض الضوء المتساقط على الأثر. و لمنع التلف الضوئي للآثار يمكن تغطية مصادر الإضاءة بفتارين العرض بمواد ماصه للأشعة فوق البنفسجية، ثم توزيع الإضاءة بواسطة شرائح من . opal perspex و شدة الإضاءة لمصدر الضوء المباشر يجب أن تكون حوالي 50 لوكس. أما الرطوبة النسبية فيفضل أن تتراوح بين 50-55٪ عند درجة حرارة تتراوح بين 18-21 *م. .(يونس الشلوي ، 2010)

2. الصيانة بالتدخل interceptive conservation

تتضمن عمليات الصيانة بالتدخل عمليات التنظيف، و الترميم، و التقوية، و تعتبر وسائل التنظيف للمناطق الفسيفسائية من أفضل التطبيقات، التي لا تؤدي إلى انكماش ألياف الآثار العضوية أثناء الجفاف.

وتحاول عمليات الصيانة بالتدخل أن تضمن تلاؤم مواد العلاج و الترميم و التقوية مع مكونات الأثر، و أن تكون استرجاع على المدى الطويل أو القصير.

و على الرغم أن عمليات الصيانة بالتدخل تدعم بناء الأثر، إلا أنها يجب أن تكون غير واضحة للمشاهد.

11.الفطريات fungus

هي الكائنات المهجرية التي تعتمد على المواد العضوية لتوفير التغذية الأساسية لها وتنمو في العادة عندما يكون هناك مصدر للمياه والرطوبة، ووجود بيئة مناسبة تساعد على النمو وتعد من عوامل التلف المدمرة للأخشاب، ولكي تعيش الفطريات لابد لها من بيئة مناسبة تتوافر فيها عدة عوامل من هذه العوامل الرطوبة والأكسجين ودرجة الحرارة والأس الهيدروجيني.

إن نقد وتقويم عمل من أعمال الترميم يمثل إشكالية حقيقية، حيث أنه أمرٌ مازال يفتقر فى غالبية الأحوال للموضوعية، ويتم بذاتية وشخصنة، ويتأثر بالهوى تأثراً بالغاً، إن هذه الإشكالية يمكن تقليل خطورتها بـــ: تبنى سياسة صيانة conservation policy، وعندها سيتقيد الناقدون غير الموضوعيين بضوابط تمنعهم من النقد على خلفية الهوى الشخصي الذي يرى الصواب والخطأ في ضوء المصلحة الشخصية وليس الضوابط والمعايير الموضوعية. (يونس، 2012)

يمكن تعريف سياسة الصيانة بأنها:اختيارٌ واحدٌ صحيح من بين اختيارات متعددة صحيحة في ذاتها لمجموعة من الأسس والضوابط. ولكن عند اختيار هذه المجموعة كـ: سياسة للصيانة فإنها عندئذٍ تُمثل فلسفة عملية الترميم .

أولويات الصيانة conservation priorities "هو مفهوم يعبر عن العمل وفق آلية يتم من خلالها ترتيب المناطق الفسيفسائية حسب احتياجها للتدخل العلاجي بالترميم والصيانة، وبحيث يتم التوجه بهذا النوع من التدخل للآثار الأكثر حاجة إلى ذلك، كأولوية أولى، ثم الأقل حاجةً وهكذا، وهو المفهوم الذي يفيد تطبيقه مع الفسيفساء الثابتة فى المواقع، ومع آثار المتاحف." مما سبق يتضح أن

استخدام مفهوم: "أولويات الصيانة" ينصرف أساساً للمناطق الفسيفسائية، حيث أنها هي التي يتم ترتيبها بحسب أولوية حاجتها للصيانة. ( حجازي ، 2011)

**الصيانة (الأثرية) الحقلية (الميدانية)** Archaeological Conservation

يتم التعبير عن أعمال الصيانة في مواقع التي يتشر بها الفسيفساء بمصطلحات عديدة بينها فروق دقيقة ، ويمكن اعتبار الصيانة (للفسيفساء) مصطلح عام يُعبر عن كل ما يتم من أعمال صيانة في مواقع الفسيفساء. فإذا ذُكِرَ هكذا Archaeological Conservation أدى المعنى السابق إيضاحه، وهو يتسع لكل أعمال الصيانة الأثرية، أما عندما تضاف إليه كلمة أخرى، فينصرف المعنى إلى ما تفيده الكلمة المضافة كما في الصيانة المعملية Laboratory Archaeological Conservation

وتشير المعالجات الأولية First aid treatment للأعمال التي تتم بصفة مؤقتة انتظاراً لأعمال تتم في ظروف أكثر مناسبةً لتنفيذ أعمال نهائية، وتشير في مواقع الحفائر لتلك المعالجات الفورية التي تتم في الموقع، وبمجرد اكتشاف أثر ما، وهى تشمل الأعمال التي تحقق التعريض الآمن (الوقاية من صدمة البيئية)، ثم الرفع الآمن (توفير التدعيم الميكانيكي للمادة المكتشفة)، ثم التغليف للمحافظة على نتائج العملين السابقين لحين القيام بأعمال الأقلمة النهائية.

وتشمل التقوية Consolidation إضافة مادة في الصورة السائلة ( مادة التقوية، المقوى consolidant)، تتغلغل مسام المواد الأثرية المسامية أو الخلوية porous or cellular materials ، وبتصلبها، تحقق الترابط المفتقد بين الوحدات البنائية للوحات الفسيفسائية، (حبيباتها، أو جزيئاتها، أو أليافها) أو تزيد هذا الترابط، بما يحفظ الأثر، ويُمَكّن من تناوله ودراسته وعرضه بأمان.

## مقياس الرسم

من البديهي أنه ليس من الممكن رسم أو رفع أي مبنى من الطبيعة، ورسمه على لوحات الرسم بأبعاده الطبيعية، لذا يتم تصغير أبعاد المبنى الحقيقية بنسبة معينة تمكن من رسم مساقط هذا المبنى على لوحة الرسم. وتعرف نسبة التصغير المستعملة في هذه الحالة بمقياس الرسم، ومن ذلك نستنتج أن: "مقياس الرسم هو النسبة الثابتة بين الأبعاد الخطية الموجودة في لوحة الرسم والأبعاد الأصلية للمبنى المقابلة لها على الطبيعة."

- أنواع مقاييس الرسم: تنقسم مقاييس الرسم إلى قسمين هما:

1. المقاييس العددية:

وذلك بالتعبير عن مقياس الرسم على لوحة الرسم للمساقط المرسومة على هيئة نسبة مثل (100 :1)،: (50 :1)، (200 :1)، (500 :1)، .(1000 :1) فعلى سبيل المثال فالنسبة 1: 100 تعنى أن كل 1سم على الرسم تمثل 100 سم على الطبيعة (أي 1متر)، كما أن النسبة 50 :1 تعنى أن كل 1سم على الرسم تمثل 50 سم على الطبيعة (أي نصف متر.

2.المقاييس التخطيطية:

بالنسبة لما قد يطرأ على لوحات الرسم (أو الخرائط) من التمدد والانكماش نتيجة للظروف الجوية المختلفة، أو إمكانية تصغيرها أو تكبيرها حسب الطلب، فان المقاييس العددية لاتكون مناسبة حيث لاتعطى نتائج صحيحة عند قياس أي أبعاد من الرسم (أو الخريطة المرسومة) ومقابلتها بالأبعاد الأصلية الموجودة بالطبيعة أو المبنى المراد تنفيذه. لذا يستعمل نوع آخر من المقاييس هو المقياس التخطيطي ومن أهم أنواعه مقياس الرسم البسيط، حيث يتم التعبير عن هذا المقياس برسم مستقيم أفقي يتم تقسيمه حسب النسبة المستعملة (1: 100

أو ا : 50 وهكذا)، فعلى سبيل المثال إذا أردنا إنشاء مقياس رسم بسيط (تخطيطي) 1: 50 يبين أمتارا صحيحة، فيجب حساب قيمة المسافات الأفقية التي يتم تقسيم المستقيم الأفقي على أساسها، وحيث أن المقياس المطلوب إنشاؤه هو 1: 50 فينتج ما يلي: 1سم على المقياس تمثل 50 سم على الطبيعة، أي أن 1سم على مقياس الرسم تمثل نصف متر على الطبيعة، أي أن 2 سم على مقياس الرسم تمثل 1م في الطبيعة.

## أدوات القياس التقليدية

(1) الجنزير: طوله عبارة عن M 20 و هو عبارة عن عقد من الصلب أو الحديد المجلفن و ينتهي من طرفية بمقبضين نحاس CM 20 و يبدأ طوله من حافة المقبض.

(2) الشريط الخام أو التيل:وهو شريط من الكتان المقوى بأسلاك نحاسية ويلف حول حلقة من المعدن بداخل محفظة من الجلد بواسطة يد خاصة وطول الشريط قد يكون عشرة إلى ثلاثين متر مقسم إلى أمتار أو أقدام وعن استخداماته يجب إبعاده عن العوائق وعن البلل لأنه يتلف بالرطوبة و لا يفضل استخدامه لما يسببه من مشاكل في الموقع حيث يحدث به التفاف الأدوات المساعدة

(1) الشواخص: و هو عبارة عن عمود ارتفاعه M 2 و يكون باللونين الأبيض و الأحمر أو الأبيض و الأسود و كل CM 50 بلونين مختلفين

(2) الشوكة: أسلاك متينة من الحديد بطول حوالي 30 سم وطرفها السفلي مدبب والعلوي على حلقة و هي من أدوات العلام المؤقتة

(3)الوتد: قطع خشبية أو حديدية مربعه أو دائرية المقطع طولها حوالي 30سم طرفها السفلي مدبب لغرسها في الأرض و هي من أدوات العلام التي تستمر طول فترة الشغل وقد يحدث بعض الأخطاء أثناء عملية القياس. (www.Raudom.com)

## تقييم دور الأجهزة المعنية التي تتعامل مع المناطق الفسيفسائية

لم يعد التعامل مع المناطق التي ينتشر بها الفسيفساء في الأردن عملا ثقافيا وحضاريا فقط ، لكنه في المقام الثاني لابد وان يكون عملا له مردود الاقتصادي والاجتماعي معا، ولم يعد الحفاظ على المناطق الفسيفسائية من باب الذاكرة للأمة ، ولكنه يهدف إلى ربط الماضي بالحاضر والمستقبل بوصفه حلقة من حلقات التواصل الحضاري.

ولم يعد الحفاظ على المناطق الفسيفسائية قاصرا على الجوانب الإنشائية والتخطيطية فقط، ولكنه لابد وان يشتمل على تأهيل الكوادر الفنية المختصة برعاية وحماية المناطق الفسيفسائية. إن عملية التعامل المناطق الفسيفسائية وترميمها وتأهيلها عملية مركبة ومعقدة وتتطلب شكلا من أشكال التنظيم والإدارة التي تغطي وتسيطر وتحكم عمل جميع هذه الفعاليات وتعمل بصفة مستمرة وبصورة مرنة بدأ من أعمال التخطيط العمراني المتكامل إلى برمجة المشروعات إلى التصميم ثم إلى أعمال التنفيذ والتأهيل والتطوير مع وجود المرونة الكافية لتقييم وتقويم تلك المشروعات لتتوافق مع المعطيات الاجتماعية العمرانية والاقتصادية المتغيرة.

تتعدد المشكلات التي تؤثر بالسلب على المناطق الفسيفسائية ما بين التعدي عليها بشكل مباشر وإساءة استخدامها وتدهور حالتها المعمارية وقصور عمليات الترميم والحفاظ عليها وإعادة استخدامها بالإضافة أن العديد من المباني الأثرية قد أسيء استغلالها إما من خلال تعدى الأفراد عليها بالسكنى أو من خلال الهيئات والجهات الحكومية باستغلالها كخدمات خاصة بها بالإضافة إلى أن سكان ومستأجري المباني الأثرية التي تحوي الفسيفساء يقومون بالتعدي دون وجود رقابة

عليهم كما أن بعض المباني قد استغلت كورش صناعية وحرفية الأمر الذي يـؤدي إلى سرعة تدهور الأوضاع المعمارية للفسيسفاء، ومن ناحية أخرى فإن العديد مـن الأجهزة الحكومية تستخدم تلك المباني في مشروعات خدمية لها دون أدنى مراعـاة للحفاظ على المبنى وصيانة ومعالجة اللوحات الفسيفسائية فيه ،وتعاني العديد من المناطق الفسيفسائية مـن قـصور في مـد شـبكات التغذيـة بالميـاه وشـبكة الـصرف الصحي وشبكة التغذية بالكهرباء بالإضافة إلى الحالة المتدهورة للمرافـق الحاليـة ، والتي ينتج عنها تسرب مستمر من شبكة الميـاه بالإضـافة إلى اخـتلاط الميـاه النقيـة بالمياه الجوفية الملوثة والناتجة عن الصرف الصحي، مما أدى إلى تـدمير العديـد مـن المناطق التي ينتشر بها اللوحات الفسيفسائية . (www.murd.com)

كما أن القصور في عمليات الترميم والحفاظ على المنـاطق الفسيفـسائية مـع عدم المعرفة بالوسائل التي تتوافق مـع اشـتراطات الهيئـات الدوليـة واليونـسكو في التعامل مع هذا التراث الإنساني يؤثر سلبا على المناطق التي ينتشر بها الفسيفساء، لذا يجب العمل على : .

1 - احترام القيمة الفنية و التاريخية للمباني دون إهمال طراز أي عصر من العصور

2 - الحفاظ على المبـاني الأثريـة و الاهتمـام بهـا بشكل يـؤدي إلى اسـتمرارية حياتهـا، أو إعادة استخدامها بوظائف تحترم طابعها التاريخي و الفني

3- تـبني الاتجـاه العـام الـذي يهـدف إلى حـق ضـم تلـك المبـاني إلى الملكيـة العامـة (الاستملاك) و ضرورة وجود هيئة عامـة في كـل دولـة بكامـل الـصلاحية في تحديـد المقاييس الخاصة بالحفاظ على المباني القديمة

4- ضرورة احترام تـصميمات المبـاني الحديثـة الـتي ستنـشأ في المدينـة القديمـة ، للطـابع و التكوين العام للمدينة القديمة

5 - إزالة كافة التعديات الملوثة بصرياً، و الصناعات الملوثة للبيئة

6- إمكانية استخدام المواد الحديثة(البيتون المسلح) في تدعيم المباني القديمة بشكل يحافظ على طابع المبنى، و في أماكن غير ظاهرة للعيان قدر الإمكان

7- ضرورة التعاون بين المختصين (أثريين، معماريين....)للتوصل إلى طرق يمكن تطبيقها في مختلف الحالات

8- ضرورة القيام بدراسات تحليلية معمقة و دقيقة قبل تنفيذ إجراءات الصيانة للمباني و الآثار، و ضرورة التعاون و تبادل الخبرات بين الدول على صعيد حماية التراث الأثري و المعماري ، و زيادة التوعية الجماهيرية بأهمية الحفاظ على التراث

9- ضرورة توثيق المباني التاريخية ذات الأهمية الوطنية ضمن أرشيف خاص بكل دولة، و العمل على نشرها، مع توثيق و نشر كل الأعمال التي تمت المحافظة عليها.

مابعد الحرب العالمية الثانية

إثر انتهاء الحرب العالمية الثانية ، أصاب الخراب عدداً كبيراً من المدن الأوروبية ، ووجد الأوروبيون أنفسهم أمام كارثة كبيرة ، بعد أن تنبهوا إلى أن مراكز مدنهم ، و مبانيهم الهامة ، قد تهدمت بسبب الحرب

نشطت حركة إعادة بناء الأوابد التاريخية المدمرة التي تجسد تاريخهم، لإعادة تأسيس مظاهر الحياة المألوفة قبل الكارثة من جهة، و إعمار ما تخرب من جهة أخرى ، و هنا اصطدموا بمبادئ الحفاظ و الحماية الصارمة، التي كانت تنادي بها جمعيات حماية المباني القديمة ،حيث وجدوا أنها غير واقعية و منافية للمنطق ، و التركيز عليها سيقود إلى ازدياد تلف الآثار

و كان لابد من إعادة تقييم للمباني و الأوابد التاريخية، حيث أن الأوابد التاريخية المستعملة يجب أن لا تعامل بنفس الطريقة التي تعامل بها مع الأبدة غير المستعملة ، وهنا ظهرت قيمة الاستعمال (Use Value)و القيمة المعنوية للأثر و قيمة الأصالة أي الحفاظ على مواد البناء الأصلية أو علامات أو كتابات أو رسومات بما في ذلك مظاهر القدم ،التي أضيفت إلى قيمة التقادم (Age Value)والقيمة التاريخية.( Historical Value )

و مع ازدياد الاهتمام بحركة التطور الثقافي ، ظهرت المواثيق و الإستراتيجيات للحفاظ على التراث المعماري بالمدن التاريخية التي توضح المقاييس و التوصيات الرسمية للحفاظ على التراث التاريخي و ما يتصل به من سياحة ثقافية ، و غيرها إن معايير تقييم المباني الأثرية

والتاريخية قد حددته القوانين الدولية الصادرة عن اليونسكو والمجلس الدولي للآثار والمواقع (ICOMOS) وكذلك العديد من المواثيق الخاصة بالدول الصناعية الكبرى

والجدير ذكره، أن هناك العديد من القيم التي تلعب دوراً هاماً في تحديد أولويات الحفاظ وتحقيق الحماية . وتبدأ هذه القيم من القيمة التاريخية والفنية والاقتصادية . وقد تتعارض بعض القيم مع بعضها مما يتسبب في صعوبة العملية الإدارية ؛ فعلى سبيل المثال فإن القيمة الوظيفية أو السياسية قد تكون دافعاً للحفاظ أو الصيانة ولكن في نفس الوقت قد تكون هذه القيم سبباً في فقد المصدر التراثي لعدم توافقه مع المفهوم السياسي السائد

ويتم تحديد إستراتيجيات العمل في مجال الحفاظ والصيانة في الآثار طبقاً للمعايير الدولية التي وضعها اليونسكو (UNESCO)إما من خلال المواثيق الدولية الصادرة عن المجلس الدولي للآثار (ICOMOS) أو من خلال إصدارات المركز الدولي للحفاظ على الممتلكات الثقافية ICCROM والاتفاقيات الصادرة عن مركز التراث العالمي .WHC ووضعت التعاريف القياسية لأساليب الحفاظ على الممتلكات الثقافية ومعايير كلٍ منها .

-الحماية Protection

-الحفاظ Preservation

-الحماية المستدامةConservation

-التقوية Consolidation

-التأهيلRehabilitation

-الترميم Restoration

-إعادة الإنشاءReconstruction

-أهم المؤتمرات و الوثائق التي صدرت بعد الحرب العالمية الثانية:

-1المؤتمر الخامس لتاريخ العمارة – بيروجيا- إيطاليا ، عام 1948.

-2مؤتمر ميلانو- إيطاليا، عام 1957.

-3ميثاق البندقية، عام 1964.(The charter of Venice)

-4الإتفاقية الدولية لحماية التراث العالمي الثقافي و الطبيعي ، باريس عام 1972.

-5إعلان أمستردام، عام 1975

-6وثيقة الحفاظ على الحدائق التاريخية ، فلورنسا – إيطاليا، عام 1981.

-7ميثاق بورا، عام 1981 (The Burra Charter -the Australian ICOMOS charter for the Conservation of Places of Cultural)

-8وثيقة أبيلتون، كندا، عام 1983 (The Appleton Charter for the Protection and Enhancement of the Built Environment 1983)

-9ميثاق واشنطن للحفاظ على المدن و المناطق التاريخية عام 1987. (Charter for the Conservation of Historic Towns and Urban Areas).

صدر هذا الميثاق عن المجلس الدولي للآثار والمواقع (ICOMOS) واتفق مع جميع مفاهيم الحفاظ في المواثيق السابقة، وأكد على ضرورة التسجيل الدقيق قبل إجراء الحفاظ، كما أضاف الى تدابير الحفاظ، مخاطر سير المركبات داخل المدن والمناطق التاريخية وعمل الاحتياطات اللازمة للحماية من الكوارث الطبيعية مثل الزلازل والبراكين والفيضانات وغيرها.

-10وثيقة الحفاظ على الأماكن ذات التميز و القيمة الحضارية ، أستراليا، 1988.

-11وثيقة الحماية و الحفاظ على الآثار و التراث، لوزان – سويسرا، 1989.

-12الميثاق الدولي لإدارة التراث الاثري ،عام 1990. (International Charter for Archeological Heritage Management)

-13ميثاق نيوزيلندا ، عام 1992 (Charter for the Conservation of Places of Cultural Heritage Value , New Zeland 1992)

-14[ميثاق نارا للأصالة ، اليابان 1994

-15وثيقة الحفاظ على المباني و المواقع التاريخية ، المملكة المتحدة، عام 1995.

-16وثيقة دبي للحفاظ و الصيانة على المباني و المناطق التاريخية، عام 2004. Dubai Charter for Conservation and preservation of Historical Buildings and Sites (www.Icomos.com)

## الأدوار الكاملة لمرمم الفسيفساء في مواقع الحفائر

يمر الأثر بمجموعة من المراحل ذات الخصائص البيئية والمناخية المتباينة، الأمر الذي يقتضي أن يكون لعلم صيانة الآثار نظرة إضافية لا تقتصر على دراسة المواد الأثرية منفردة، لكن تتعداها إلى دراسة خصائص ومتطلبات المرحلة التي يتم التعامل مع الأثر خلالها. ومن أهم المراحل التي تمر بها المادة الأثرية مرحلة التنقيب

والكشف. وهى تمثل مرحلة انتقالية هامة بين بيئة الدفن باستقرارها وما يسودها من اتزان إلى التعريض لبيئة الهواء الجوى بتقلباتها.

وللمرمم أدوار عديدة ومتنوعة في هذه المرحلة، عليه أن يؤهل نفسه للقيام بها على خير وجه من خلال اكتساب المهارات اللازمة والثقافة الأثرية والترميمية المناسبة، ودراسة الخصائص البيئية والمناخية التي تفصل مرحلة التنقيب عن مراحل العمل الأثري الأخرى والتي تكسبها خصوصيتها وخطورتها في نفس الوقت. (الكاتب المصري، 2003)

وتنقسم هذه الأدوار إلى : مرحلة تسبق التنقيب وتمهد له، ومرحلة تتم في "موضع" الكشف In Situ ، ومرحلة يتم التعامل فيها مع الأثر داخل الموقع لكن في معمل أو مخزن الموقع. كما تتخلل هذه المراحل أدوار خاصة وهامة كالتوثيق والتنقيب الدقيق.

وعلى ذلك فإن الأدوار الكاملة للمرمم في موقع الحفائر تهدف إلى تحقيق الأهداف التالية:

- تحقيق أكبر درجة حفظ ممكنة للمكتشفات وللموقع الأثري.
- التسجيل الوافي لبيئة وحالة الأثر وما يتم له من معالجات.
- المساعدة في استخلاص أكبر قدر من المعلومات الأثرية.

ويتم تحقيق هذه الأهداف من خلال الأدوار التالية:

الدور الأول: المشاركة في المسح الأثري وجمع البيانات البيئية والمناخية:

قليلا ما يتاح للمرمم المشاركة في أعمال المسح الأثري التي تسبق التنقيب في الموقع. لكن هذه المشاركة تكون مفيدة جدا في وضع خطة الصيانة. وتزداد أهمية هذه المشاركة إذا تمت في وقت من العام يماثل الوقت الذي سيتم فيه التنقيب الفعلي في الموقع، حيث يسهل ذلك الحصول على بيانات بيئية ومناخية مماثلة

للظروف التي سيتم التنقيب خلالها، وهو أمر هام في توفير التدابير اللازمة للوقاية من الصدمة البيئية المتوقعة عند الكشف. (يونس الشلوي ، 2010)

وتتيح المشاركة في المسح الأثري لمرمم المكتشفات الفرصة لدراسة طبيعة الموقع، ونوع وخواص تربته، ودرجات الحرارة والرطوبة النسبية السائدة، وسطوع الشمس، واتجاه وشدة الرياح. كذلك فإن المناقشات في هذه المرحلة تفيد في توقع الكثير عن المكتشفات وأنواعها وطرزها وتاريخها مما يتيح الفرصة لتوفير الاحتياجات الخاصة لها عند التنقيب الفعلي.

وإذا لم يتمكن مرمم المكتشفات من المشاركة في المسح الأثري فيمكنه عند الانضمام للعمل في الموقع جمع بعض البيانات الأساسية بسرعة وبوسائل بسيطة فيمكن التعرف على المكونات التقريبية للتربة عن طريق الملمس(حك التربة الرطبة بين أصابع اليد) فيعطى الرمل كبير الحبيبات شعورا خشنا gritty ، ويعطى الرمل الناعم شعورا حريريا silky ، ويعطى السلت أو الغرين شعورا أملسا (زلقا) smoth غير ملتصق ، بينما يلتصق الطين بالأصابع.

ومن خلال ذلك يمكن معرفة سلوك التربة تجاه الماء والهواء. كذلك يمكن معرفة قيمة الأس الهيدروجيني للتربة ببساطة بواسطة شرائط تقدير قيمة الأس الهيدروجيني، أو استخدام جهاز بسيط يستخدمه الزراعيون لهذا الغرض. أما المحتوى المائي فيجب أن يتم التعامل معه بحذر بالغ خاصة بعد بدء التنقيب، حيث قد يكون الموقع شديد الجفاف في بيئته الخارجية، وتكون الرواسب الأثرية شديدة الجفاف ظاهريا، بينما يكون المحتوى المائي للأثر وللتربة المحيطة به مرتفع موضعيا،كما في حالة الجدران المشيدة بالطوب اللبن. وفى هذه الحالة تكون الحاجة أشد لتنفيذ تدابير التعريض الآمن. ومن خلال البيانات التي يتم جمعها يتم تجهيز معمل ومخزن الموقع، ووضع خطة الصيانة، مع مراعاة مجالات العمل التالية:

(1)التعريض الآمن: توفير وسائل الوقاية من الصدمة البيئية، مثل: المظلات سريعة التركيب فوق الأثر، عبوات التغليف المناسبة لنوعيات وأحجام وأوزان المكتشفات ومحتواها المائي ،الردم الانتقالي (المؤقت).

(2)الرفع الآمن: توفير المواد والأدوات والتجهيزات اللازمة للرفع، ومنها: حمالة النقل، شاش، فوم سائل، ألواح خشبية ومعدنية، سدايب (أطر) خشبية، جبس، إلخ. (كاتب، 2003)

(3)التغليف: عبوات تغليف متنوعة الأحجام والأنواع(أكياس، علب بلاستيكية، صناديق خشبية كبيرة) ووسائل التوسيد والتحبيش (cushioning) حول الآثار حسب المحتوى المائي لها وللتربة. ووسائل التحكم فى الرطوبة النسبية كالسليكا جل.

(4) التخزين: دراسة المناخ الدقيق لمخزن الموقع بحيث لا تكون التقلبات به شديدة على أى مستوى، كما لا تكون به مصادر للرطوبة تؤثر على المواد الأثرية المخزنة.

(5) الأقلمة: وهي المرحلة الأخيرة للتعامل مع أثر مكتشف حديثا وهي في الغالب تتم في الموقع، وقد تتم أثناء التعريض، وقد تحتاج لمعالجات خاصة تتم فيها إزالة عوامل عدم الاستقرار الكامنة بالمادة الأثرية (الاتساخات، الماء الزائد ، الأملاح ...) أو بإضافة مواد تحسن خواص المادة الأثرية وقدرتها علي التواجد الآمن في بيئة الهواء الجوى (مواد التقوية، المضادات الفطرية، مواد السند والتدعيم...).

**الدور الثاني: المعالجات الفورية للمكتشفات (في موضع الكشف):**

وهى تشمل الحد الأدنى من الأدوار الكاملة للمرمم في الموقع، وهى تتعامل مع عاملّي تلف أساسيين مختلفين، قد يحدثا عند القيام بعملية الكشف، وهما :

- التلف الناتج عن الصدمة البيئية الناتجة عن الكشف والتعريض لبيئة مختلفة عن بيئة الدفن.
- التلف الناتج عن فقد التدعيم الميكانيكي الذي كانت توفره الرواسب الأثرية خاصة إذا تم التناول والرفع عن طريق غير المتخصصين وبغير الوسائل العلمية المناسبة.

وتمثل الوقاية من عاملّي التلف السابقين جوهر عمل المرمم في مواقع الحفائر، و هي الدور المباشر له. ويهدف هذا الدور أساسا إلى استمرار ظروف مشابهة لظروف الحفظ والاتزان والاستقرار التي سادت في بيئة الدفن قبل الكشف أو على الأقل تثبيت قيم العوامل الأكثر تأثيرا، وأهم هذه العوامل: الرطوبة النسبية ، ودرجة الحرارة، والتدعيم الميكانيكي.

**أولا: التعريض الآمن الوقاية من الصدمة البيئية:**

تصل الآثار المدفونة في الرواسب الأثرية إلى حالة اتزان مع البيئة المحيطة بها. ويمثل الكشف قطعا لحالة الاتزان هذه، ويمثل هذا القطع ما يعرف بالصدمة البيئية التي ينتج عنها في كثير من الحالات مظاهر تلف شديدة قد تصل للتدمير الكامل.

وفى مواقع الحفائر يتم التعامل مع الصدمة البيئية من خلال أحد أسلوبين:

- تدريج الانتقال من ظروف بيئة الدفن إلى ظروف بيئة التعريض، خاصة فيما يتعلق بالرطوبة النسبية والمحتوى المائي.
- المحافظة على الظروف البيئية والمناخية السابقة على الكشف وبصفة خاصة الرطوبة النسبية، لحين أقلمة المادة الأثرية . ويتم ذلك من خلال التغليف.

## ثانيا: الر فع الآمن للمكتشفات الأثرية:

على الرغم مما قد ينتج عن وزن الرواسب الأثرية فوق المواد الأثرية المدفونة من تلف إلا أن إحاطة هذه الرواسب للمادة الأثرية يوفر نوعا من التدعيم الميكانيكي الذي يمنع انهيار العديد من المواد الأثرية المدفونة. وعند التنقيب، وإضافة للتلف الذي قد ينتج عن الحفر غير الحذر، فإن مجرد إزالة الرواسب الأثرية من حول المادة الأثرية يفقدها التدعيم، ولأنها قد تكون أضعف حتى من مجرد حمل وزنها فإنها قد تنهار فورا، الأمر الذي يفرض على مرمم الحفائر توفير التدعيم الكافي عند الرفع والتناول. فمهمة أساليب الرفع هي: استبدال التدعيم الذي كانت توفره الرواسب الأثرية بوسيلة جديدة مناسبة يختارها مرمم المكتشفات من بين العديد من الوسائل. (عطية، 2003)



**الصيانة الوقائية Preventive Conservation**

هـــي الأعمـــال الـــتي تـــتم للحفـــاظ علـــى الآثـــار، دون تـــدخل علاجي remedial، وذلك بالتحكم في الظروف البيئية والمناخية المحيطة، وذلك لمنع عوامل التلف من تغيير حالة الأثر.

preventive conservation is: the works which aims to preserve monuments and antiquities without remidial intervention, by controlling environmental and climatic agents, to prevent deterioration .

وتهدف الصيانة الوقائية في مرحلة الحفائر إلى منع أو تقليل التلف الناتج عن الكـــشف والتعـــريض، وهـــى تقلـــل الحاجـــة لأعمـــال الـــصيانة العلاجية Remedial Conservation . وتعتـبر أعمـال الـصيانة في موقـع الحفـائر ميداناً هاماً من ميادين الـصيانة الوقائيـة، بـل وبـصفة منطقيـة فإنهـا المجـال الأول لممارسة أعمال الصيانة الوقائية.(يونس الشلوي ، 2010)

in excavation sites, preventive conservation aims to prevent or decrease immediate deterioration due to discovery and exposure, it decreas the need to remidial conervation

ومن الميادين الأخرى التي يجب الالتزام فيهـا بأساسـيات الـصيانة الوقائيـة: مخـازن الآثـار، المتـاحف، نقـل وسـفر الآثـار. ويبقـى تحقيـق الـصيانة الوقائيـة للمكتشفات الأثرية في مواقع الحفائر هو أصعب أعمال الصيانة الوقائية نتيجة لعدة عوامل، منها: التعامل مع الصدمة البيئية الناتجة عـن الكـشف الـتي تعتـبر مرحلـة شديدة الحرج في تاريخ الأثر، وأيضاً نتيجة احتواء المادة الأثرية على عوامـل تلـف كامنة كالأملاح والماء الزائد، والميكروبات، وطبيعة ظروف العمل بالحفائر التي تتم في ظروف بيئية ومناخية أكثر قسوة وأقـل تحكمـاً مـن ظـروف العمـل في المخـازن والمتاحف .

**المادة الأثرية Archaeological Material**

تنوعت الألفاظ المستخدمة في الإشارة إلى المادة الأثرية، فهي لقية أثرية find ( تُجمع على لقى و لقايا )، وهى مشغولة Artifact وهى موجودة object كما يُستخدم مُصطلح بقايا أثرية Archaeological Remains في مجال الحديث عن الآثار ،وتشترك هذه الألفاظ جميعُها في الإشارة للمادة الأثرية مع انفراد كلٍ منها بدلالات خاصة .فالأثر المنقول movable هو لقية ما بقى في موقع الحفائر حيث تم الكشف عنه، أو طالما هو مُكتشف حديثاً freshly excavatedوهو مشغولة artifactعندما يكون مُنْتَجاً بشرياً، ويُعبر عنها بـ antiquities :، )ومما لا يحتاجُ إلى بيان أن المواد الأثرية ليست كلها مشغولات). وهو بصفةٍ عامة موجودة أثرية .object أما الآثار غير المنقولة (الثابتة immovable (فهي تعبر عن المنشآت والآثار الضخمة (كالتماثيل)، و التي تُترك في الموقع وهى ما تعرف بـ . monuments :ويتم اختيار اللفظ المناسب و الأكثر تمشياً مع السياق للتعبير عن المعنى المقصود . (عطيه، 2003)

# الفصل التاسع
# الخرائط وأهميتها في الترميم والصيانة

المحتويات

- فوائد الخرائط.
- أصناف ومصادر الخرائط.
- مصادر الخرائط ومقياس رسمها.
- المساقط المستخدمة في خرائط الترميم .
- استخدامات الصور الجوية والفضائية في عمليات الترميم .
- الخرائط وأهميتها في عملية التنقيب والترميم



# الفصل التاسع
# الخرائط وأهميتها في الترميم والصيانة

شهد علم صناعة الخرائط تطوراً سريعاً خلال ما انصرم من سنوات القرن العشرين؛ وذلك نتيجة عوامل عديدة منها تطور العلوم الطبيعية والاجتماعية التي تعنى بالظاهرات المختلفة ،وبأنماط توزيعها على سطح الأرض ، مثل: علم الجغرافيا والاقتصاد والسكان والسياسة والآثار ،إضافة إلى تطور عمليات التنقيب والترميم، وما رافقها من تطور استخدام الخرائط كأحد الوسائل المساعدة في عمليات التنقيب والترميم ،الأمر الذي أدى إلى تغيير أساليب صناعة الخرائط نفسها، وتطور الطرق التقنية والفنية في صناعة الخرائط، مثل: انتشار طرق التصوير الجوي والفضائي ، وتطور أساليب طباعة ونشر الخرائط، وكذلك تطور الأدوات والأساليب الفنية المستخدمة سواء في عمليات المساحة أو الرسم .

لقد أدى تطور الاهتمام بالمواقع الأثرية والتراثية ، إلى القيام بدراسات تفصيلية تختص باستخدامات الأراضي داخل المواقع الأثرية، وتوزيع السكان والموارد والمقومات البشرية والطبيعية منها ،لكي تهدي المنقبين والمرميين إلى أحسن الحلول في رعاية الموارد الأثرية ، والواقع أن التحليل العلمي لأية مشكلة ومحاولة حلها يتطلب أولاً: تحديداً وتصويراً دقيقا لهذه المشكلة ، والخرائط من هذه الزاوية، عبارة عن صور حقيقية لكافة المشكلات التي تظهر في المواقع الأثرية ،فإذا درسنا بعناية كل أنماط التوزيع التي تظهرها هذه الخرائط وتعرفنا على ما بينها من علاقات، فلا شك أن هذه الدراسة سوف تقودنا مباشرة إلى مرحلة التحليل العلمي في بحث مشكلات المواقع الأثرية . هكذا نرى أن الخريطة مفيدة في أغراض متعددة ، ويمكن استخدام هذه الخريطة كخريطة أساسية أو توقيعية، نوقع عليها مثلاً تفاصيل استخدام الأرض داخل أي موقع أثري، وهي خرائط تفصيلية بمقياس كبير ، وتوضح كافة المعالم الأثرية .

**أهمية الخرائط:**

تمثل الأرض ميدان علم الخرائط والمسمى علم الكارتوغرافيا، إذ اهتم رسامو الخرائط برسم سطحها الكروي الهائل على الورق المسطح ، كما يرتبط تاريخ الخرائط وتطور صناعتها بتاريخ الإنسان وتطوره على سطح الأرض، فقد وجدت الخرائط بوجوده وتطورت بتطوره، هذا وتشير الدلائل والأبحاث على أن الإنسان كان قد عرف الخرائط قبل معرفته بالكتابة ولقد ساقته فطرته إلى تصوير وتمثيل بعض الظواهر الجغرافية، كالجبال والأنهار والبحيرات والأشجار بصورة بدائية على جدران الكهوف، وعلى الرمال.

للخرائط أهمية كبيرة؛ لأنها تمكن الإنسان من التعرف على سطح الأرض ودراسته ، فهي تحدد موقع الظاهرة وشكلها ونمط توزيعها وانتشارها وقياساتها\؛ إذ تقدم الخريطة نظرة سريعة لسطح الأرض فتقوم باختزال جزء منه أو كله على قطعة من الورق فيصبح بالإمكان الاطلاع على هذا الجسم الكروي الكبير بسهولة، والخريطة : هي تمثيل سطح الأرض الكروي أو جزء منه على سطح مستو وفق مقياس رسم معين.( مها ،2007).

للخرائط أهمية كبيرة في إظهار كافة تفاصيل سطح الأرض داخل المواقع الأثرية، سواء أكانت هذه الخرائط ملونة أو غير ملونة ،مستخدمة طرق مختلفة في عملية التمثيل بطريقة خطية وألواناً وظلال منتشرة على مساحات متعددة على الخريطة ،وتظهر الخرائط معلومات غير مرئية من أمثلة ذلك: أسماء المعالم الأثرية ،وحدود المناطق الأثرية التي تنتشر بها اللوحات الفسيفسائية ، وقيم خطوط الطول ودوائر العرض ، ودرجات الحرارة والضغط الجوي والأمطار ، وتحتوي الخرائط على مقاييس متعددة للرسم ، يستفاد منها في الحصول على المعلومات الرقمية ، كالأطوال والمساحات ، والارتفاعات أحياناً .

تعود أقدم خريطة موجودة الآن إلى بلاد بابل (العراق الآن)، في بلاد ما بين النهرين، منذ عام 2500 قبل الميلاد، وهي مرسومة على قرص طيني، ويُظَنُّ أنها تمثل إحدى المستوطنات الكائنة فوق جبل يشرف على النهر، وللبابليين فضل كبير في رسم الخرائط، فقد طوروا نظاماً لتقسيم الدائرة إلى 360° متساوية. ويُستخدم هذا النظام حالياً في معرفة درجات الطول ودرجات العرض، وقام المصريون بإنتاج خرائط تعود إلى القرن الرابع عشر قبل الميلاد ،حيث طوروا تقنية في المساحة الأرضية تمكنهم من إعادة رسم حدود الملكيات الزراعية على ضفاف نهر النيل عقب كل فيضان، وكذلك خارطة مأدبا الفسيفسائية تشير بوضوح إلى أهمية الخرائط السياحية عبر العصور .

أما الإغريق، فقد حققوا تقدماً هائلاً في مجال الجيوديسيا والمساحة الأرضية، كما طوروا أنظمة تتعلق بمسقط الخريطة، كما شكوا في شكل الأرض وحجمها؛ فاعتقد بعضهم بأنها كروية، وحَسَب أحد علماء الرياضيات، ويدعى إيراتوسثينيز، محيط الأرض بدقة شديدة، وذلك في منتصف القرن الثالث قبل الميلاد تقريباً.

ويُعدّ الفلكي والجغرافي اليوناني كلوديوس بطليموس الخرائطي الأكثر شهرة في العصور القديمة، وقد عمل في الإسكندرية منتصف القرن الثاني الميلادي على وجه التقريب، وأورد في كتابه الجغرافيا كل ما هو معروف آنذاك عن العالم، ويتكون الكتاب من ثمانية أجزاء وخرائط وقائمة تضم قرابة 8000 مكان، ووضع إزاء كل اسم خط عرضه وخط طوله، كما أورد فيه إرشادات لرسم مختلف المساقط.

عرف العرب والمسلمون أنواعًا من الخرائط منها: الخرائط المسماة بصور الأرض ، وهي أصح الخرائط الجغرافية ،وأعظمها قيمة من الناحية العلمية والعملية، ومنها نوع آخر متأثر بمذاهب اليونان في الربط بين الفلك والجغرافيا ، ورسم خطوط الطول والعرض بحسب المعلومات الفلكية الوهمية، ومثال ذلك:

خرائط الخوارزمي وسهراب والبتاني والبيروني. ونوع ثالث تمثله خريطة الإدريسي.

تطوُّر علم الخرائط في أوروبا ،وتبع تطور علم الخرائط في أوروبا عدة تطورات مهمة في القرن الخامس عشر الميلادي ومنها :

**أولاً**: ترجمة أعمال بطليموس إلى اللغة اللاتينية، مما ساعد في الكشف عن طرق رسم المساقط، وتعيينه المنظم لمواقع الأمكنة.

**ثانياً**: اختراع الطباعة في منتصف القرن الخامس عشر الميلادي، حيث أصبح إنتاج الخرائط أكثر يسراً، فقد أمكن طباعة عدة نسخ متشابهة، رغم أن هذه العملية تتم يدوياً.

**ثالثاً**: بدأ عهد الكشوفات الجغرافية عند نهاية القرن الخامس عشر الميلادي، وعملت على زيادة المعرفة بالعالم، وازدياد الشغف برسم الخرائط.

قدم اكتشاف الفضاء مساهمة كبيرة في صنع الخرائط الممثلة لسطح الأرض والقمر وبعض الكواكب وللكون الشاسع، فقد حملت الأقمار الصناعية أجهزة الاستشعار عن بُعْد التي ترسل بدورها الموجات المرتدة من سطح الأرض، ويمكن استعمال هذه الموجات لرسم سطح الأرض، وتحديد مناطق الرواسب المعدنية وأنماط انتشار النباتات الطبيعية، وتحديد أماكن انتشار التلوث البيئي، وغير ذلك من المواضيع.

**فوائد الخرائط في عمليات التنقيب والترميم للوحات الفسيفسائية :**

**أولاً : تحديد موقع أي لوحة فسيفسائية جغرافياً .**

إن تحديد الموقع له أهمية كبيرة في الكثير من المجالات وبصفة خاصة في عمليات التنقيب والترميم، ويوجد نوعان من المواقع ، الأول موقع أثري محدد، ويسمى باسمه على الخريطة كأن نقول مدينة البتراء أو تدمر ....الخ ،حيث يتم

التعبير عن مثل هذه المواقع الأثرية من خلال الإحداثيات الفلكية (درجات الطول ودوائر العرض) أما النوع الثاني ، فهو يمثل عدد من الظاهرات الطبيعية والتي تمثل موقع جبلي قيعان صحراوية أو وديان....الخ .

**ثانياً: تحديد أشكال المواقع الأثرية.**

تعطي الخرائط أقرب صورة إلى الشكل الحقيقي للمواقع الأثرية، فلولا الخريطة ، فإنه من الصعب تخيل أشكال الظاهرات المختلفة، فمن خلال الخريطة يمكن التعرف على أشكال خطوط امتداد المواقع الأثرية وأشكال ومساحات اللوحات الفسيفسائية، ولكل شكل من أشكال المواقع الأثرية دلالات جغرافية هامة.

**ثالثاً: نمط التوزع والإنتشار للمواقع الأثرية .**

تعطي الخرائط معلومات وافية عن طبيعة توزع المواقع الأثرية بما تحتويه من لوحات ومواقع ينتشر بها الفسيفساء، وخصائص هذا التوزع، ومن ثم معرفة نمط الانتشار للظاهرات، فهل هو نقطي؟ أم خطي؟ وهل الانتشار عشوائي أم منتظم؟.

**رابعاً: العلاقات القائمة بين الظاهرات التي تمثل المواقع الأثرية.**

تتيح الخرائط فرصة التعرف على العلاقات القائمة بين مختلف الظاهرات المنتشرة في المواقع الأثرية، مثال ذلك:العلاقات القائمة بين الأنشطة البشرية وتوزع المواقع الأثرية.

**خامساً القياسات:**

لعل أحد أهم الفوائد التي يمكن توظيف الخرائط فيها، هي الحصول على بيانات رقمية مطلقة أو مشتقة، ومن الأمثلة على هذه البيانات :

1. **بيانات موضعية:** كتحديد نقاط الإرتفاع عن سطح البحر، والتعرف على ارتفاعات المواقع الأثرية عن مستوى سطح البحر.

2. **بيانات خطية**: كأطوال طرق النقل، وقياس المسافات بين المواقع الأثرية.

3. **بيانات مساحية**: كمساحات أنماط استعمال الأرض داخل المواقع الأثرية، ومساحة امتداد اللوحات الفسيفسائية، ويتوقف مدى دقة المعلومات المأخوذة من الخرائط على مقياس ومسقط الخريطة المستخدم، وعلى الدقة في صنع الخريطة ودقة المستخدم في استخراج البيانات من الخريطة .

**بشكل عام تصنف الخرائط التي تستخدم في التنقيب والترميم إلى ثلاثة أنواع أساسية هي:**

1. **الخرائط الرقمية Digital Map** : وهي الخرائط التي تُصمم وتُجهز من خلال جهاز الكمبيوتر، بإستخدام برمجيات تعمل بالحاسوب لإنتاج هذا النوع من الخرائط، ويتميز هذا النوع بالقدرة الفائقة على المراجعة والتعديل والدقة باستمرار، مقارنة بالخرائط المنتجة بالأسلوب اليدوي التقليدي، ويستخدم هذا النوع بكثرة في الوقت الحاضر في عملية نمذجة المواقع الأثرية؛ لما توفره من مرونة للقائم بدراسة المواقع الأثرية في التعرف على كافة المعلومات المتعلقة بالموقع الأثري، إضافة لما تزوده هذه النوعية من الخرائط من إمكانية التوثيق الالكتروني للمواقع الأثرية .

2. **الخرائط التقليدية** والمرسومة بالأسلوب اليدوي التقليدي باستخدام أدوات الرسم التقليدية.

3. **الخرائط التصويرية Photomap** وهي الخرائط التي تعرض تفاصيل المواقع الأثرية باستخدام الصور التعبيرية على هيئة صور.

## مصادر الخريطة المستخدمة في عمليات الترميم والتنقيب الأثري

إن رسم الخريطة كتحرير البحوث، أو كتابة المقالات يجب فيه إتباع منهج معين، والمرور على عدة مراحل الوحدة تلو الأخرى : كالتعرف على الموضوع، وجمع المصادر والمراجع اللازمة ، وتحليلها وتصنيفها ثم رسم الخريطة الأثرية، عندما يعزم الباحث على وضع خريطة لموقع أثري معين يجب عليه أولاً: أن يتساءل عما يعرفه حول هذا الموقع الأثري، وسيجد في غالب الأحيان أن معلوماته جزئية ، أو تكاد تكون منعدمة فيجدر به إذا أن يطلع بصفة عامة على الموقع الأثري، وعلى معرفة كافة محتويات الموقع الأثري البشرية والطبيعية منها التي يتكون منها، ثم إذا حصل على دراية كافية، اتجه إلى المراجع المتخصصة، ودقق في البحث عن طريق طرح أسئلة متتالية على شكل حوار متواصل بينه وبين المصادر حتى تتبلور نتيجة ذلك صورة متكاملة واضحة للموقع الأثري قيد الدراسة .

من المصادر الأخرى أيضاً النصوص، وكل ما كتب من مراجع علمية و أبحاث تتعلق بالموضوع، ثم توقيع هذه المعلومات على الخريطة الأثرية، وهناك بعض المعالم الأثرية نقطية الانتشار يمكن تحديد مواقعها بسهولة من خلال الوسائل التكنولوجية الحديثة باستخدام GPS، وهناك بعض الظواهر الأثرية الأخرى تتصف بالتوزيع .

أما الإحصائيات المتعلقة بالمواقع الأثرية فيمكن الحصول عليها من المنشورات الدولية عامة كانت أو كانت متخصصة بموضع معين ،وكذلك في المنشورات الوطنية التي تصدرها الوزارات و المؤسسات الحكومية، ثم تأتي مرحلة تحليل البيانات وتصنيفها، ثم دراسة العلاقات الموجودة بين الظواهر، ثم تأتي عملية فرز المعالم الأثرية المطلوب توقيعها على الخريطة الأثرية .

## الصفات التي تتميز بها الخريطة الخاصة بعمليات الترميم والتوثيق الأثري

إن الخريطة الأثرية ليست بلوحة فنية، ولا تتطلب من وضعها معرفة كبيرة لنقد الرسم،إنها مجرد وسيلة تعبيرية، شأنها شأن الرسوم الهندسية، التي يستعملها علم الهندسة و يكفي لتحقيقها أن توفر بعض الشروط وتطبيق بعض القوانين.

### أولاً الوضوح و سهولة القراءة:

يشكل هذا الشرط دور أساسيا في رسم الخريطة الأثرية، و يكون الوضوح في الشكل العام للخريطة كما يكون في الجزئيات والتفاصيل، إذ يجب أن تبرز لنا الخريطة الأثرية أهم المعالم الأثرية، كما يجب أن تمكننا من الإطلاع بصورة واضحة على أدنى جزء منها، و يأتي الوضوح من الدقة في التنفيذ ،أما سهولة القراءة فتأتي من الاقتصاد في استعمال الرموز وحسن اختيارها، والصعوبة تزداد مع تعدد الرموز و كثرة تنوعها، كما يلعب مقياس رسم الخريطة الأثرية دورا مهما في تعيين درجة الدقة التي ترسم بها الرموز حتى لا تتداخل و تطمس الخريطة لكنه لا يسمح للوضوح أن يكون على حساب وفرة المعلومات؛ لأننا لا نستطع وضع صورة تركيبية ذات قيمة كبيرة بتوقيع بيانات قليلة، فإن لم تسمح لنا الخريطة بإعطاء جميع المعلومات عن الموقع الأثري فلها على الأقل أن تبرز لنا أكثر الأمور عنه .

### ثانياً التبسيط والتعميم:

التبسيط والتعميم شرط ضروري توفره في الخريطة الأثرية مهما كبر مقياس رسمها، و يكون التعميم والتبسيط سواء في مستوى رسم الخطوط الأساسية للخريطة ،أو في مستوى توقيع البيانات التي قررنا الاحتفاظ بها، و نقصد بالتعميم بساطة الرسم، فكثرة الدقة بدون لزوم تنقل الخريطة وتطمس معالمها الأساسية، ودرجة التعميم تكون تابعة لأهمية المعالم المنتشرة في الموقع الأثري، فنكتفي بمجرد التلميح بمعالم معينة؛ لأنها تلعب دورٍ ثانوي في حين أننا نوقع ظاهرة أخرى ذات

أهمية بالغة بكثرة من التفصيل ،فقضية التعميم نسبية إذاً، ولا يصح التفصيل أو المبالغة فيها، كما لا يصح التعميم أن يكون على حساب الدقة، أو صحة توقيع البيانات؛ لأنه يجب على الخريطة أن تعطي صورة صادقة عن الموقع الأثري، رغم بساطة التمثيل و تعميم البيانات فيها، و يتطلب درجة كبيرة من الدقة في التفكير؛ لأنه أمر يصعب الحصول عليه.

الدقة تكون في التوقيع و جلب المعلومات الصحيحة ، فالبيانات الموقعة في غير مكانها تغير مدلول العلاقات الناجمة من التركيب، كما تشوه المعلومات المزيفة لشخصية الموقع الأثري المدروس مثلاً ، فيجب على الباحث أن يكون دقيقاً:

| في توقيع الظواهر | في تحليل البيانات | دقيقا في اقتناء معلوماته |
|---|---|---|

الدقة في اقتناء المعلومات، هي أن يبحث على البيانات الصحيحة الحديثة، ويتحقق من صحتها، كما أن الدقة في تحليل البيانات هي ألا يكتفي بالظاهر و يترك الكامن و يسرع في الاستنتاج عندما يكون التعميم أمرا ضرورياً .أما الدقة في التوقيع فتقوم على اختيار الرمز المناسب من جهة، و توقيعه في المكان المعين له من جهة أخرى .

## مقياس رسم خرائط المواقع الأثرية

الخريطة الأثرية غالباً ما تكون أصغر بآلاف أو بملايين المرات من الجزء الذي تمثله من سطح الأرض، وبالتالي لا بد أن تكون هناك علاقة بين الأبعاد الخطية على الخريطة الأثرية وما يقابلها من أبعاد على الطبيعة ، ويعبر عن هذه العلاقة بنسبة تسمى "مقياس الرسم "فمقياس الرسم للخريطة الأثرية :عبارة عن النسبة بين المسافات على الخريطة وما يقابلها من مسافات حقيقة على الأرض .

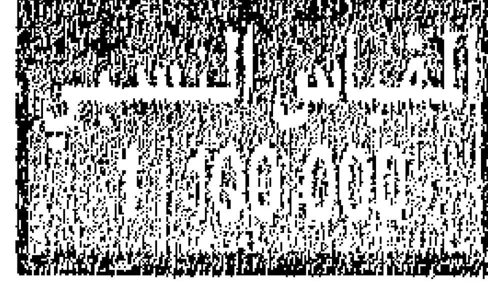
يصعب أن يكون مقياس رسم الخريطة صحيحاً في كل الاتجاهات ،ذلك أن سطح الأرض ليس مستوياً كسطح الورقة التي رسمت عليها الخريطة، وعلى

العموم نلاحظ أن هناك خطأ في مقياس رسم الخرائط الأثرية ذات المقياس الصغير بمعنى الخرائط الصغيرة المقياس والتي تمثل مواقع أثرية كبيرة ، بينما يتضاءل هذا الخطأ في الخرائط الأثرية ذات المقياس الكبير ، أي التي تمثل مناطق محدودة أو صغيرة نسبياً من سطح الأرض .

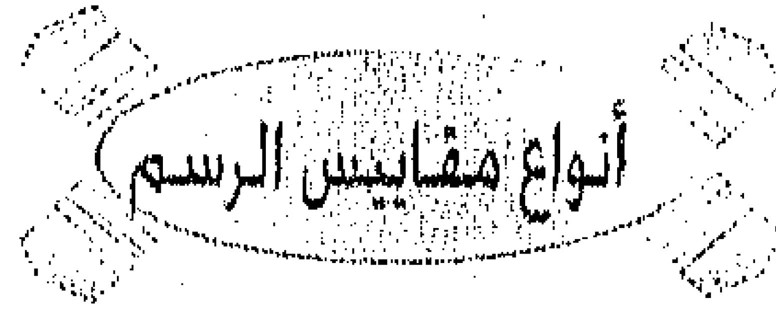
مقياس الرسم: عبارة عن النسبة بين طول أي بعد على الخريطة والبعد الذي يقابله على الطبيعة.

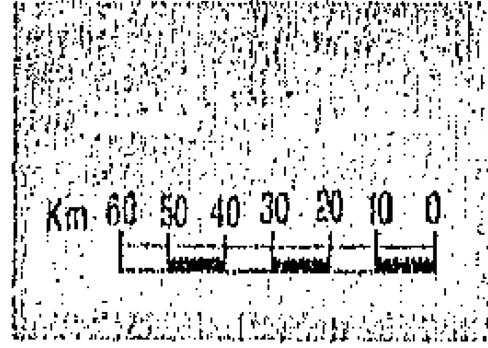
مقياس الرسم = المسافة على الخريطة / المسافة على الطبيعة

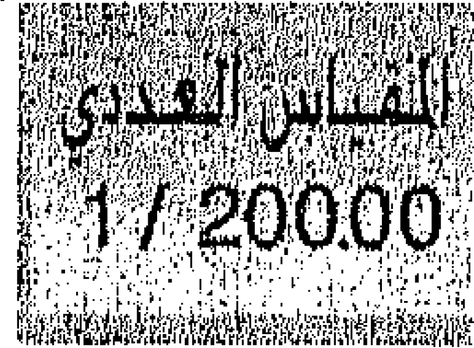
إذا كانت المسافة بين نقطتين على خريطة مقياس رسمها 1: 100.000 هي 10 سم مثلا. وكان البعد بين هاتين النقطتين في الطبيعة هو 10×100.000 سم أي 10 كم, أو بعبارة أخرى إذا كانت المسافة بين موقعين في الطبيعة هي عشرة كيلومترات يجب أن يكون البعد بين هذين الموقعين على خريطة مقياسها 1؛ 100,000 .هو 10 سم.








**وظائف مقياس الرسم وكيفية استعماله :**

يعد مقياس الرسم واحداً من أهم العناصر التي تقوم عليها الخريطة الأثرية ،لذلك لا ينظر إلى أي خريطة على أنها ذات أهمية وقيمة، إلا إذا توفر فيها مقياس الرسم ، وتتمثل أهم وظائف مقياس رسم الخريطة بما يأتي:

1. تحويل المساحات على الخرائط إلى ما يناظرها في الموقع الأثري .
2. تحويل المسافات على الخرائط إلى ما يناظرها في الموقع الأثري .
3. جساب المساحات بطريقة عد النقاط .

يوضح مقياس الرسم العلاقة بين الأبعاد على الخريطة، وما يناظرها من مسافات حقيقية في الموقع الأثري ،وتكون مقاييس العديد من الخرائط الأثرية على شكل خط مستقيم مجزأ إلى عدة أقسام، يدل كل قسم منها على عدد محدد من الأميال، أو الكيلومترات، كما يتضح بالشكل، وتعبّر بعض الخرائط عن مقياس الرسم بالكلمات، أو الأرقام، كأن يُذكر على سبيل المثال 1: 10 أو أن السنتيمتر الواحد يمثل 10كم .

وهناك طريقة أخرى للتعبير عن مقياس الرسم هي التعبير النسبي أو الكسري مثل 1:100,000 : أو 1/ 100.000. وهذا يعني بأن وحدة مسافية واحدة على الخريطة يقابلها 100,000 وحدة على سطح الأرض، أي أن سنتيمترًا واحدًا على الخريطة يمثل ( 100.000 سم كيلو متر واحد) على سطح الأرض.

يعتمد مقدار التفاصيل التي يمكن الحصول عليها من الخريطة الأثرية على مقياس الرسم المختار، فيجب اختيار مقياس رسم كبير لتمثيل موقع الأثري يحتوي على تفاصيل كبيرة، وتتميز هذه الخرائط الأثرية بكبر حجمها بالنسبة للمنطقة الأثرية التي تمثلها. وفي المقابل، فإن الخرائط ذات المقياس الصغير تكون صغيرة بالنسبة للمنطقة التي تمثلها، متخلية عن الكثير من التفاصيل الموجودة داخل المواقع الأثرية التي تمثلها، وقد يمثل السنتيمتر الواحد فيها 100كم.

تتطلب قراءة الخريطة الأثرية قدراً من الخبرة، فينبغي فهم مفاتيح الخريطة الأثرية ومقياس الرسم، وشبكة الإحداثيات الجغرافية، والتعرف على خطوط الطول ودوائر العرض وفهارس الخريطة الأثرية، فمفاتيح الخريطة الأثرية هي قائمة برموز الخريطة وألوانها وشرح ذلك كله، فبعض الرموز تشبه الظاهرة التي تمثلها، ولكن هناك رموز كثيرة أخرى لا تدل مباشرة على الظاهرة، وقد يمثل الرمز الواحد عدة معالم أثرية على خرائط مختلفة ،فمن الضروري أن نقرأ مفتاح الخريطة الأثرية لنستخلص ما تعنيه رموزها بدقة.طُبعت معظم الخرائط الأثرية بطريقة يدل أعلاها على اتجاه الشمال، كما أن العديد من الخرائط تحتوي على سهم يشير إلى الشمال.

نظراً لما تتميز به المعلومات الأثرية من تزاحم شديد في المواقع الأثرية، فقد دعت الحاجة إلى تعدد وتنوع الخرائط الأثرية حيث لا تستوعب الخريطة الواحدة تمثيل العديد من المعالم والتي تشتمل على كثير من المعلومات المعقدة، وإذا تم فعل ذلك لأصبحت الخريطة طلاسم معقدة من الخطوط والرموز والألوان، لذلك كان

لابد من تقسيم الخرائط إلى أنواع متعددة تفي بأغراض محددة وأهداف معينة. كما يستحسن أن تكون هذه الخرائط واقعية وملموسة، وبخاصة عندما يكون الغرض من استخدامها هو دراسة الموقع الأثري، والتعرف على الظواهر الطبيعية والبشرية فيها (مدخلي 2007م).

• **الخرائط الأثرية العامة :**

هي الخرائط التي يتم عرض أكبر عدد من الظاهرات عليها ، ويتوقف مقدار العرض على مقياس رسم الخريطة ،فإذا كان مقياس رسم الخريطة كبيراً ، أمكن حشد عدد أكبر من الظاهرات على الخريطة ، والعكس صحيح ، ومن أبرز أنواع الخرائط العامة ما يأتي :

• **الخرائط الأثرية الطبوغرافية :**

هي خرائط تبين معظم معالم الموقع الأثري الطبيعية والبشرية بطريقة تتميز بالدقة، وترسم هذه الخرائط بمقاييس رسم كبيرة ، ومن أمثلة هذه الخرائط التي يتولى المركز الجغرافي الملكي الأردني إعدادها وإنتاجها الخرائط الطبوغرافية التي تغطي الأردن بمقاييس رسم ( 1: 25000 ) ، ( 1: 100000)،( 1: 50000) .

اشتق مصطلح "طبوغرافيا" من الكلمتين اليونانيتين Topo ومعناها مكان و Graphic ومعناها" طريقة رسم أو وصف" ، ومن ثم تعني كلمة طبوغرافيا : الوصف أو الرسم التفصيلي للمكان سواء أكان هذا المكان مدينة أو جزء صغير من سطح الأرض، والخريطة الطبوغرافية بهذا المعنى، عبارة عن خريطة بمقياس رسم كبير نوعاً ما تصور منطقة صغيرة أو محددة من سطح الأرض، بحيث يسمح مقياس رسمها الكبير بتصوير المواقع الأثرية بمقياسها الصحيح .

تشكل الطبوغرافية أساساً خرائطياً لدراسة جل مشاريع التنقيب والترميم للمواقع الأثرية و استعمالات الأراضي؛ أي كل ما يتعلق باستعمال خرائط مظاهر

السطح بما في ذلك الهندسية المدنية و الأشغال العمومية ،والبناء واستعمال الأرض في مختلف الاختصاصات.

تساعد الألوان على الخريطة الطبوغرافية على فهم التفاصيل المرسومة عليها بكل سهولة وتجعل الصورة التي تمثلها أكثر وضوحا، فعند مقارنتنا لخريطتين أثريتين إحداهما مثلت عليها التفاصيل والظواهر باللون الأسود فقط، والأخرى مثلت عليها هذه الظواهر بلونين أو أكثر ، فإننا سنجد أنه كلما زادت الألوان ،كلما توفرت إمكانية التمثيل الدقيق والسهل للمعالم الأثرية .

**إسقاط الخرائط الأثرية**

إسقاط الخرائط : هو أي طريقة تستخدم في علم رسم الخرائط (كارتوغرافيا)من أجل إظهار السطح المنحني ثنائي البعد للأرض بشكل مستوي، إن كلمة إسقاط تعني أي عمل موجود على سطح الأرض وله قيم على المستوي وليس بالضرورة أن يكون إسقاط هندسي والخرائط المسطحة لا يمكن أن تظهر بدون عملية الإسقاط، والخرائط المسطحة قد تكون أكثر فائدة من الكروية (الإسقاط على الكرة الأرضية) في كثير من الحالات تكون أصغر وإمكانية تخزينها أسهل ويمكنها أن تتوافق مع مساحة كبيرة من المقاييس، و إمكانية إظهارها على شاشة الكمبيوتر أسهل.

- **الخرائط الطبيعية:**

خرائط تمثل الظواهر الطبيعية على سطح الأرض داخل المواقع الأثرية مثل: خرائط التضاريس، وخرائط الطقس، وخرائط توزيع النباتات والحيوانات، وخرائط التربة، و الخرائط الجيولوجية .

**• الخرائط البشرية:**

خرائط تمثل الظواهر البشرية على سطح الأرض مثل: خرائط النقل والمواصلات، وخرائط القلاع، والقصور الصحراوية، و الخرائط الخاصة باستعمالات الأرض داخل المواقع الأثرية، وخرائط التوزيع الجغرافي للخدمات السياحية.

**• الخرائط الموضوعية:**

يطلق تعبير الخرائط الموضوعية Thematic Maps على الخرائط التي تُعنى بعرض موضوع أو ظاهرة محددة One Theme or One Topic ، ومن ثم فهي تختلف عن الخرائط عامة الغرض، كالخرائط الطبوغرافية أو خرائط الأطالس العامة من حيث العرض، لهذا عرفت هذه الخرائط بأسماء مختلفة مثل خرائط التوزيعات Distribution Maps أو خرائط الأغراض الخاصة Special Purpose Naps وخرائط العنصر الواحد Single Factor Maps .

تصنف الخرائط الموضوعية على أساس طبيعة المعلومات عن الظاهرة إلى خرائط موضوعية تُصنف على أساس الدلالة النوعية Qualitative Maps بمعنى أن هذا النوع من الخرائط يقوم على أساس عرض المعالم الأثرية على أساس نوعي وليس رقمي ، أما النوع الآخر من الخرائط الموضوعية التي تُصنف على أساس الدلالة الكمية Quantitative Maps هذا النوع من الخرائط يشير إلى بيانات رقمية.

**الصور الجوية :**

صور تلتقط من الجو بواسطة أجهزة تصوير خاصة محمولة على الطائرات، والسؤال المطروح، عن أوجه الاختلاف والشبه بين الصور الجوية والصور العادية التي تلتقط بآلة التصوير العادية، وبشكل عام يرتبط الاختلاف بنوعية آلة التصوير ووضعيتها ، وأبعاد الصورة ، ففي الصور الجوية تكون آلات التصوير فائقة الدقة

من حيث قوة العدسات، وكبر بعدها البؤري، كما أن وضعية آلة التصوير في الصور الجوية تكون مختلفة عن وضعية آلة التصوير في الصور العادية .

**أنواع الصور الجوية :**

تُصنف الصور الجوية إلى أنواع حسب أساسين هما :

1. **وضع محور آلة التصوير**

تلتقط الصور الجوية بأسلوبين الأول عمودياً والثاني بشكل مائل ، وتسمى الصور التي تلتقط بشكل عمودي بالصور الجوية الرأسية، وهي تشكل القسم الأكبر للصور الجوية المستعملة لما توفره من دقة المقياس، وتستخدم لأغراض إنتاج الخرائط، ودراسة المواقع الأثرية، كما تسمى الصور الجوية المأخوذة بمحور مائل لآلة التصوير بالصور الجوية المائلة ، وهي تتميز بكبر المساحة التي تغطيها عند مقارنتها بالصور الجوية الرأسية ، كما تتميز بسهولة التعرف على المعالم الأثرية، إلا أن هذا النوع من الصور لا توفر دقة القياس .

2. **نوع الفيلم :**

يمكن التميز بين أنواع مختلفة من الصور الجوية على أساس نوع الفيلم المتحسس للطاقة التي تعكسها معالم الموقع الأثري وهي: الأفلام التي تسجل الأشعة الضوئية ، بمعنى أن الصور المنتجة بهذا النوع من الأفلام تشبه الصور العادية ، وتوجد هذه الصور بنوعين هما الصور غير الملونة ،وهي الأكثر شيوعاً ، والصور الملونة بالألوان الطبيعية .

**ثانيا: الصور الفضائية**

الصور الفضائية صور ملتقطة من كاميرات خاصة تحملها الأقمار الصناعية، وتختلف ظاهرات سطح الأرض فيما بينها من حيث ما ينبعث منها من أشعة ؛

تبعا لاختلاف الخصائص الطبيعية لتلك الظاهرات من حيث اللون والرطوبة ومعامل الخشونة.

**مميزات الصور الفضائية:**

1. غزارة المعلومات وشموليتها المكانية.
2. المسح الدوري لأجزاء الموقع الأثري.
3. دقة المعلومات وشدة وضوح الظاهرات.

تعتمد تقنية الإستشعار عن بعد على قياس كمية الإشعاع الكهرومغناطيسي الذي ينعكس أو ينتشر من ظاهرات سطح الأرض بعد سقوط الإشعاع الشمسي عليها وذلك من خلال مستشعرات تحملها الأقمار الصناعية ، على الرغم من كثرة أنواع المستشعرات أو الماسحات الخاصة لعمليات الاستشعار عن بعد إلا أن أكثرها شيوعا وانتشارا وغزارة في المعلومات هي الماسحات متعددة الأطياف التي تحملها مجموعة أقمار لاندسات التي تستغرق حوالي ساعة وأربعين دقيقة لتكمل دورتها حول الأرض.( Nord،2004).

**المعلومات الأثرية التي تقدمها الصور الجوية والفضائية :**

يمكن تقسيم المعلومات التي تقدمها الصور الجوية والفضائية إلى قسمين هما:

1. المعلومات النوعية: هي معلومات نستطيع استخلاصها من الصور الجوية والفضائية فحينما تنظر إلى صورة جوية أو صورة فضائية ، اطرح السؤال الآتي : ما الظاهرات التي يمكن التعرف عليها ؟ فكل ما تتعرف عليه يدخل في عداد المعلومات النوعية، ولعلك قد أدركت أهمية الصور الجوية والفضائية والتي تعد سجلاً واسعاً لكل ما على سطح الأرض من ظاهرات .
2. المعلومات الكمية: تقدم الصور الجوية والفضائية معلومات كمية عن الموقع الأثري يمكن التعرف إليها بعد الإجابة عن الأسئلة الآتية : ما أبعاد ظاهرة

معينة ؟ ما مساحة الظاهرة ؟ ما طول الظاهرة أو عرضها ؟ ثم ما ارتفاعها؟ وما اتجاهها ؟

**استخدامات الصور الجوية والفضائية في توثيق وإدارة المواقع الأثرية :**

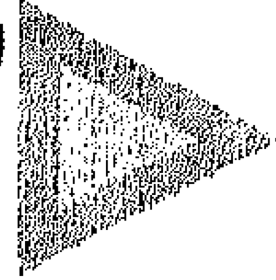
تتمثل أهم استخدامات الصور الجوية والفضائية بتحديد استعمالات الإنسان في المواقع الأثرية، وقد أصبحت الصور الجوية والفضائية ذات فائدة كبيرة في مسح أنماط هذه الاستعمالات في وقت معين ، ثم دراسة التطور الذي طرأ على هذه الاستعمالات ، وذلك من خلال مقارنة صور للمنطقة نفسها ملتقطة بين فترات زمنية متباعدة. مثل : دراسة موقع أثري في فترة الستينات من القرن الماضي، ومقارنتها مع وضع الموقع الأثري في الوقت الحاضر ،من خلال استخدام الصور الجوية والفضائية .

تسهم الصور الفضائية والجوية في الكشف عن المشكلات البيئية التي تتعرض لها المواقع الأثرية ، ولعل خير مثال على ذلك :التعرف على الطاقة الاستيعابية للمواقع الأثرية ولا شك أن أولى خطوات حل هذه المشكلات البيئية والإقلال من أخطارها ، تبدأ بعمليات مسحها وحصر مناطق انتشارها الذي يتم من خلال الصور الجوية والفضائية .

تسجل أقمار لاندسات الصناعية البيانات فوتوغرافيا، فتقوم بتحول الإشارات الالكترونية إلى محطات الاستقبال حيث تقوم الحواسيب بتحويلها إلى مرئيات شبه فوتوغرافية تناسب مساقط خرائط خاصة.و يتم تقويم وتصحيح الصور الجوية والفضائية باستخدام برمجيات حاسوب متطورة تساعد على تحليل الصور وإعداد الخرائط وبناء النماذج المجسمة لأشكال سطح الأرض من خلال نظم المعلومات الجغرافية.

**استخدامات الاستشعار عن بعد: Remote Sensing في التنقيب والترميم**

يعرف الاستشعار عن بعد بأنه علم وتقنية استخدام أنظمة الاستشعار عن بعد لتسجيل المعلومات الصورية الخاصة بالمواقع الأثرية، والتي يمكن تفسيرها وإجراء القياسات عليها للحصول على نتائج مفيدة. (Curran, 1985). كما يعرف الاستشعار عن بعد بأنه علم وفن الحصول على معلومات عن جسم أو مساحة أو ظاهرة من خلال تحليل البيانات التي نحصل عليها بواسطة أجهزة حساسة دون مساس مباشر مع الجسم قيد المراقبة. (Lillesand and Kiefer, 1979).



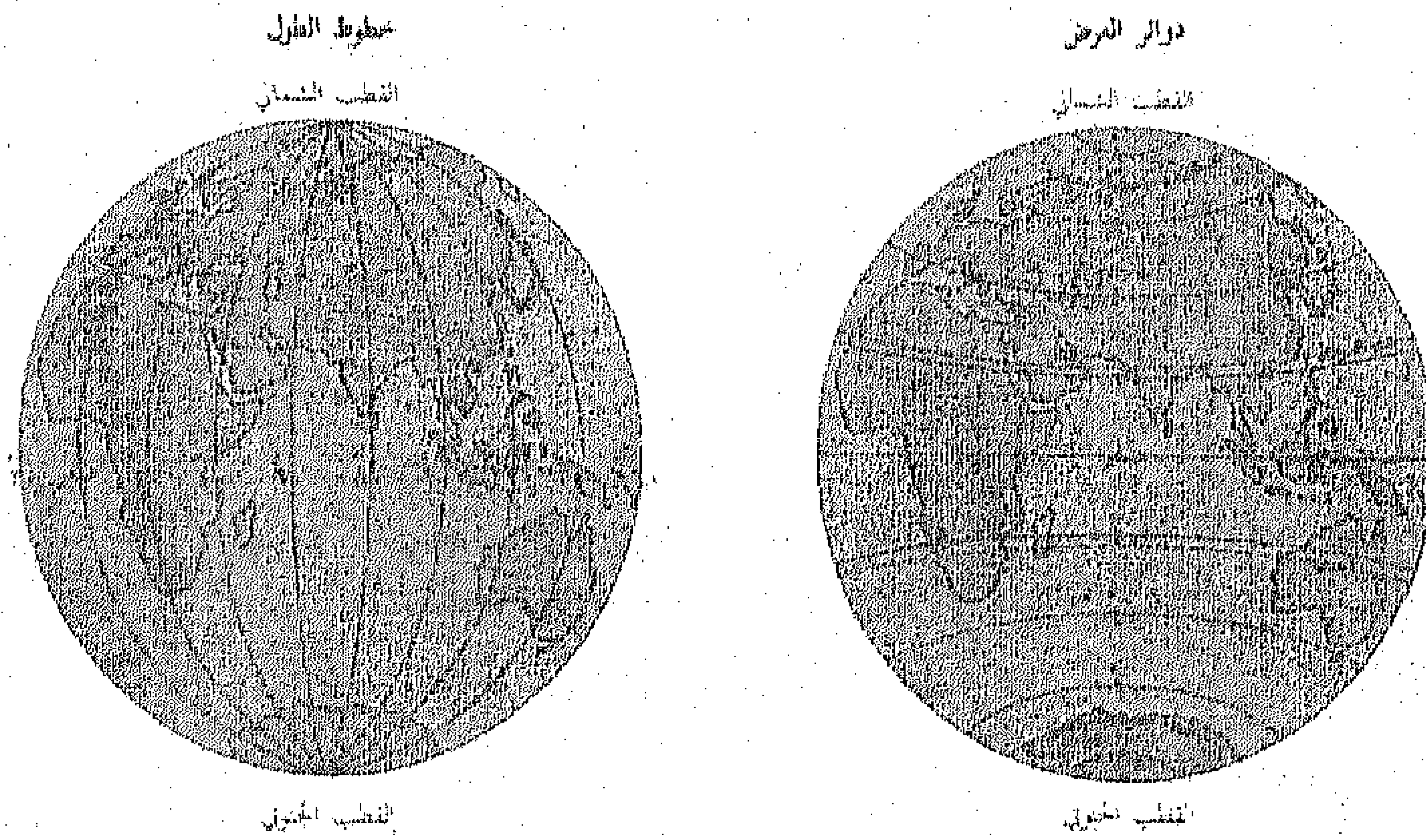
الاستشعار عن بعد علم وفن الحصول على معلومات عن جسم أو مساحة أو ظاهرة من خلال تحليل البيانات التي نحصل عليها بواسطة أجهزة حساسة دون مساس مباشر مع الجسم قيد المراقبة

- وثمة تعريف آخر هو مجموعة من الطرق تستخدم لجمع المعلومات عن الأجسام والظواهر على سطح الأرض دون ملامستها، وذلك من مسافات قد تكون قريبة أو بعيدة، من خلال المرئيات التي تعرف بأنها تمثيل تصويري للأجسام، ومرئية الاستشعار عن بعد أصبحت وسيلة مهمة في البحث الأثري، وذلك لأنها توفر المعلومات الحديثة والشاملة عن المواقع الأثرية الأمر الذي يّمكن من القيام من العديد من الدراسات مثل دراسة التغير في استعمالات الأراضي في المواقع الأثرية.

- **خطوط الطول و دوائر العرض**

خطوط وهمية طولية وعرضية على مجسم الكرة الأرضية والخرائط، وتعرف هذه الخطوط باسم "خطوط الطول ودوائر العرض". وقد رسمت هذه الخطوط لتعيين مواقع الأماكن على سطح الأرض، وتوضع شبكة الخطوط على الخرائط، كي تساعدنا في إيجاد نقطة ما، عن طريق تحديد خط طولها مع دائرة عرضها. وتوضح لنا شبكة الخطوط بأرقامها أين يلتقي خطان احدهما طولي والآخر

عرضي، وخطوط الشبكة التي تمتد من الشمال إلى الجنوب تدعى خطوط الطول، بينما الخطوط التي تمتد من الشرق إلى الغرب تدعى بدوائر العرض، وقد تم تقسيم العالم إلى 360 خطا طوليا تسمى بالدرجات أو الخطوط الطولية، وإلى 180 دائرة تسمى بدوائر العرض.




إذن خطوط الطول وهمية على هيئة أنصاف دوائر غير متوازية، تبدأ من القطب الشمالي للكرة الأرضية وتنتهي عند القطب الجنوبي، ويبلغ عددها 360 خط، وقد تم الاتفاق على اتخاذ الخط الذي يمر بجرينتش بالمملكة المتحدة كخط أساسي ورقمه صفر، والخط المقابل له في الجهة الثانية من الأرض يسمى خط الزوال، فيكون هناك 180 خط شرقي جرينتش و180 خط غربها ،وتنهي الأرض دورتها حول محورها أمام الشمس خلال 24 ساعة؛ أي أنها تقطع360 خط طول خلال هذه المدة من الزمن، أي تقطع المسافة بين خط وآخر في 24/ 360 =4 دقائق و هذا هو الفرق بين خط طول وآخر، ولخطوط الطول فائدة هامة في تحديد الوقت على سطح الأرض, فقد تم الاتفاق على تغيير الوقت كل 15 خط طول ساعة كاملة.

دوائر العرض هي دوائر وهمية متوازية، تتقاطع مع خطوط الطول، أهم خط فيها هو خط الاستواء الذي يمر في منتصف الكرة الأرضية، ويبلغ عدد دوائر

العرض 180 خطا، 90 منها شمال خط الاستواء و90 جنوبه، وتقاس دوائر العرض بطول قوس الدائرة التي تمر بالقطبين. وتتراوح قيمتها بين صفر عند خط الإستواء و90 عند القطبين.

**ومن أهم دوائر العرض**

- مدار السرطان أو خط 27/ 23 شمال خط الاستواء، وهو أقصى حد تصله أشعة الشمس عمودية في نصف الكرة الشمالي.
- مدار الجدي أو خط عرض 27/ 23 جنوب خط الاستواء ، وهو أقصى حد تصله أشعة الشمس عمودية في نصف الكرة الجنوبي.
- الدائرتان القطبيتان الشمالية والجنوبية 66/ 33 شمالاً وجنوباً .

**الخرائط الأثرية (وأهميتها في التوثيق الأثري)**

من العوامل الهامة التي تؤدي إلى نجاح مهمة المنقب والمرمم الأثري إتقانه لمهارات قراءة الخريطة الأثرية، ولاشك أن هناك العديد من المهارات التي يجب توفرها بالمنقب والمرمم الأثري، أهمها القدرة على استخدام الخرائط، والتوظيف السليم لها .

تعد الخرائط الأثرية بشكل عام جزء مهم في حياة الإنسان يتعامل معها ويستخدمها خصوصاً إذا استخدمها بكفاءة عالية فإنها تساعده على حل الكثير من المشكلات، وتفسير العديد من الظواهر التي تبدو غامضة، وتعد الخرائط الأثرية لغة مثل أي لغة أخرى من اللغات لأنها تتضمن كميات هائلة من المعلومات الأثرية عن المواقع الأثرية، فهي لغة مختصرة وتنقل معلومات كثيرة وبشكل واضح أكثر من أية

إن الخريطة وسيلة توضيحية أخرى.الأثرية تعتبر مصدراً مهماً من مصادر الحصول على المعرفة ، لأنها تساعد في التعرف على كافة المعالم المنتشرة في المواقع

الأثرية، وتعمل بذلك على تحقيق الأهداف المتوخاة من عمليات الترميم والتنقيب التي لا تستطيع وسائل أو مصادر أخرى تحقيقها، لذا فإن إتقان مهارة قراءة الخرائط وتفسيرها تعتبر من الكفايات الأساسية للمنقب والمرمم المتميز بعمله.

يجب على المنقب والمرمم استخدام خرائط مختلفة، وأن يكون مدرباً على استخدامها ، فالخريطة الأثرية تمثيل لسطح الكرة الأرضية أو لجزء من هذا السطح من أجل إعطاء صورة حقيقية عن شكل وحجم المنطقة التي تمثلها وبيان أهم مظاهرها الحقيقية كالإرتفاع وتوزيع الأمطار واستعمالات الأراضي، وطرق النقل والمواصلات، إلى غير ذلك من المظاهر المختلفة. (بظاظو، 2007)

**مبررات إتقان المنقب والمرمم للمواقع قراءة الخرائط الأثرية :**

1. تتميز الخرائط الأثرية بأنها وسيلة مركزة وملخصة للمعلومات التي يمكن استخلاصها بمجرد النظر إليها.
2. تبين الخرائط الأثرية أوجه الاختلاف والتباين والتشابه والتماثل المكاني بين عدد منوع من الظواهر الجغرافية داخل المواقع الأثرية.
3. تساعد الخرائط الأثرية على فهم العلاقات المكانية بين المواقع الأثرية .
4. تساعد الخرائط عند إضافة الألوان والرموز والكتابة على سرعة التمييز والتشخيص والتحديد.

تؤدي الخرائط الأثرية إذا أحسن استخدامها دوراً إيجابيا مهماً في تنمية الحس المكاني لدى المنقب والمرمم، وفهم بيئتهم التي يعيشون فيها بل والبيئات الأخرى البعيدة عنهم .وانطلاقاً من دور الخريطة الأثرية في تصوير المعالم الأثرية التي تتخذ أشكالاً متباينة على سطح الأرض، وانطلاقاً من حاجتنا لمعرفة المواقع عليها وتوزيع تلك الظواهر في صورة مرئية موحدة وتكوين حاسة الاتجاه والحاسة المكانية فقد أصبحت الخريطة الأثرية هي الوسيلة التعليمية الأساسية في تدريس

علم الآثار لكافة المراحل التعليمية.لذا يمكن القول بأن الخريطة الأثرية تعتبر ركيزة أساسية يعتمد عليها القائمين على عملية الترميم والتنقيب في تفسير الظواهر الطبيعية والبشرية على سطح الأرض. وهناك عدة فوائد يتمثل أهمها فيما يلي :

1. تنمي لدى القائمين على التنقيب والترميم للمواقع الأثرية القدرة على الملاحظة الدقيقة والتفصيلية وبشكلٍ خاص الملاحظة عن قرب.
2. تساعد على فهم الأحداث الجارية، وربط تلك الأحداث مع خبراتهم .
3. تساعد على تحديد مواقع الظواهر الأثرية المختلفة، وإظهار مساحات الأقاليم الأثرية .

يتضح مما سبق أهمية فهم وقراءة الخرائط الأثرية واكتساب المهارات الضرورية لذلك، مما يحتم على المنقب والمرمم للمواقع الأثرية، الاهتمام بهذه المهارات في مختلف المراحل التعليمية، والعمل على تحقيق فوائدها الجمة ،فالمنقب والمرمم الذي لا يستخدم الخريطة الأثرية أثناء عمله فإنه عمله غير مكتمل .

# الفصل العاشر

## مهام أخصائي حفظ وترميم الفسيفساء

## Definition of the )
## (Conservator-Restorer

المحتويات

- مهام المرمم المختص بحفظ الفسيفساء
- مجموعة المبادئ الأخلاقية لمهنة أخصائي الحفاظ- أخصائي الترميم
- الشروط الواجب توفرها في حرفي ومرممي اللوحات الفسيفسائية



# الفصل العاشر
# مهام أخصائي حفظ وترميم الفسيفساء
# (Definition of the Conservator-Restorer)

## مهام أخصائي حفظ وترميم الفسيفساء

) Definition of the Conservator-Restorer(

تعتمد مهنة الحفاظ Conservation Profession في حماية وترميم المناطق الفسيفسائية، على أخصائي الترميم، والذي يعد العنصر الأساسي في حماية وترميم المناطق الفسيفسائية، وهو من يمتلك المعرفة والمهارات والحرفية اللازمة في حفظ وتوثيق وترميم اللوحات الفسيفسائية، ويتمثل الدور الأساسي لأخصائي الترميم بما يأتي:

1. حفظ اللوحات والمناطق الفسيفسائية بشكل مستدام، يضمن ديمومة هذه المقتنيات الأثرية للجيل الحالي والأجيال القادمة.
2. تقديم صورة شمولية وواضحة عن أهمية اللوحات الفسيفسائية المكتشفة، والتي تعد سجلاً تاريخيا وحضارياً للأمة .
3. يقع على عاتق المرمم للمناطق الفسيفسائية، وضع وتنفيذ التخطيط الاستراتيجي والفحص التشخيصي، ووضع خطط المحافظة على المقتنيات الأثرية، ووسائل تخزينها ورعايتها والترميم، وتوثيق اللوحات الفسيفسائية المكتشفة.(الشلودي،2009).

تتألف عملية الحفاظ والصون للوحات الفسيفسائية، بشكل مباشر على حماية الفسيفساء والتخلص وإبطاء عمليات التلف (Deterioration) التي تتعرض لها اللوحات الفسيفسائية، من خلال توفير الأجواء المناسبة والمثالية لعملية

الاستخدام، التخزين والعرض المناسبة، كما يمكن أن يتضمن قضايا إنتاج نسخ بهدف حفظ الأصل.

## مهام المرمم المختص بحفظ الفسيفساء

1. وضع البرامج والمشاريع والمسوحات في مجال حفظ وترميم الفسيفساء.
2. تقديم النصح والمساعدة الفنية لحفظ اللوحات الفسيفسائية.
3. إعداد التقارير الفنية للوحات الفسيفسائية.
4. إجراء البحوث المتعلقة بكافة الموضوعات المتعلقة بحفظ وترميم وتوثيق الفسيفساء.
5. وضع البرامج التعليمية وتعليمها في مجالات الفسيفساء.
6. نشر المعلومات المكتسبة من الفحص أو العلاج أو البحث
7. تعزيز الفهم الأعمق لعمليات الحفظ والترميم للفسيفساء.

تتميز عملية الترميم والحفاظ بتداخلها وتعقيدها؛ فهي تحتاج الكفاءات البشرية المدربة والمؤهلة بمستويات أكاديمية مرتفعة، وتعتبر عملية الترميم متجددة ومتطورة، مما يفرض على المتخصصين مواكبة كافة المستجدات الحديثة في عملية الحفاظ والتوثيق والترميم، والتعرف على كل ما هو جديد، وتعد عملية الترميم والحفاظ من العلوم التطبيقية التقنية، والتي تختلف عن العلوم الأخرى، في أن هدفها الأساسي هو حفظ اللوحات الفسيفسائية واستمراريتها، والتي تشكل تاريخ للحضارة الإنسانية .

## مجموعة المبادئ الأخلاقية لمهنة أخصائي الحفاظ أخصائي الترميم

إن الهدف الرئيسي لحرفيي الحفاظ على اللوحات والمناطق الفسيفسائية،حماية وصون هذه اللوحات من كافة العوامل البشرية والطبيعية التي تسهم في تدهورها، ويتميز هؤلاء الحرفيين بأنهم ذوي تدريب واسع وخبرة متجددة في حفظ الممتلكات الفسيفسائية، التي لها أهمية قد تكون: فنية أو تاريخية أو علمية أو دينية أو اجتماعية، وهي ارث لا يقدر بثمن ولا بديل له، ويجب حفظه للأجيال القادمة.



## (المبادئ الأخلاقية والمبادئ التوجيهية للحفاظ على اللوحات الفسيفسائية المكتشفة) .

1. يجب أن يتميز حرفي الحفاظ بالقدرة على التعامل مع كافة العمليات الخاصة بحفظ المناطق الفسيفسائية وصيانتها وتوثيقها .
2. يجب أن ينظر للوحات الفسيفسائية بالتقدير والاحترام كإرث حضاري، واحترام الشعوب التي أنشأت هذه اللوحات وتقديرها ، وتوفر نظرة التسامح والاحترام لمختلف الحضارات والأديان .

3. دمج المجتمعات المحلية التي يتوفر في مناطقها اللوحات الفسيفسائية بعمليات الترميم والتخطيط لصون اللوحات الفسيفسائية .

4. أن يتميز حرفي الفسيفساء بالثقافة والكفاءة للقيام بعمليات الترميم والحفاظ.

5. يجب أن يسعى مهني الحفاظ لاختيار أفضل الطرق والمواد والتكنولوجيا، المستخدمة بعمليات التوثيق والترميم للوحات الفسيفسائية، دون أن يكون لها تأثيرات سلبية على البيئة المحيطة للمناطق الفسيفسائية، أو على الفسيفساء نفسها.

6. إنشاء السجلات الخاصة بعمليات الترميم والتوثيق للوحات الفسيفسائية سواءاً كان عمليات التسجيل ورقية أو الكترونية .

7. التركيز على الحفظ الوقائي للمقتنيات الفسيفسائية .

8. يمارس مهني الحفاظ عمله بطريقة تقلل من المخاطر و الأخطار الشخصية لزملائه وللجمهور وللبيئة.

## الشروط الواجب توفرها في حرفي ومرممي اللوحات الفسيفسائية

1. السلوك المهني (Professional Conduct) والذي يشمل التقيد بمجموعة المبادئ الأخلاقية والمبادئ التوجيهية التي سبق ذكرها.

2. تبادل المعلومات (Disclosure) بين المتخصصين في حماية اللوحات الفسيفسائية، ونشر كافة البيانات المتعلقة بعمليات الترميم؛ بهدف استفادة كافة القطاعات المهتمة بالتعامل مع اللوحات الفسيفسائية .

3. يجب أن يكون المختص بعمليات ترميم وصون الفسيفساء مدركاً لكافة القوانين والتشريعات(Laws and Regulations) التي لها ارتباط مباشر بالمهنة وبطرق التعامل مع المكتشفات الأثرية، وقوانين الصحة والسلامة والتعامل مع المقدسات الدينية .

4. يتعين على المختص بعمليات حفظ وصون الفسيفساء أن يكون ممارساً (Practice) ويعرف ما يأتي :

- شروط الصحة والسلامة (Health and Safety)
- ظروف العمل الأمن (Security)
- إبرام الاتفاقيات والعقود(Contracts) ومعرفة نظام الأجور(Fees)

5. القدرة على التواصل والاتصال(Communication) بين مهني الحفاظ .

6. عدم التصرف بالمعلومات وباللوحات الفسيفسائية المكتشفة إلا بعد أخذ الموافقة (Consent) من الجهات المعنية.

7. يجب على مهني الحفاظ عدم نشر المعلومات والسرية (Confidentiality) : في التعامل مع اللوحات الفسيفسائية .

8. امتلاك مهارات القيادة والإشراف (Supervision):في التعامل مع فريق عمل .

9. القدرة على التدريب والتعليم(Education) المستمر .

10. أن يمتلك مهارات التشاور(Consultation) مع الزملاء.

11. التوصيات والإشارات (Recommendations and References): يجب على مهني الحفاظ عدم تقديم التوصيات دون المعرفة المباشرة بأهلية وخبرة الزميل. أية إشارة إلى عمل الغير يجب أن تكون مبنية على أساس الحقائق والمعرفة الشخصية بدل الإشاعات.

12. التعليق غير المواتي(Adverse Commentary):قد يطلب من مهني الحفاظ الإدلاء بشهادة في دواعي قانونية أو تنظيمية تتعلق بمزاعم عن سلوك غير أخلاقي. يجب تقديم الشهادة فيما يتعلق بهذه الأمور في هذه الدعاوي.

13. حسن التصرف(Misconduct): إن مخالفة مجموعة المبادئ الأخلاقية والمبادئ التوجيهية التي تشكل السلوك الغير أخلاقي تؤدي إلى إشكاليات متعددة.

14. تعارض المصالح(Conflict of Interest): يجب على مهني الحفاظ تجنب الحالات التي تنطوي على احتمال بتعارض المصالح والتي قد تؤثر على نوعية العمل أو تؤدي إلى نشر معلومات كاذبة أو تعطي الانطباع بعدم اللياقة.

15. الأنشطة المهنية ذات العلاقة(Related Professional Activities):يجب على مهني الحفاظ أن يأخذ بالحسبان بشكل خاص الاحتمال الكبير لتعارض المصالح في الأنشطة التأصيل أو التقييم أو التعامل مع الفنون.

16.الفحص والتحقيق (البحث) العلمي (Examination and Scientific Investigation)

16. اخذ العينات وإجراء الاختبارات(Sampling and Testing)

17. القدرة على التفسير(Interpretation)

18. القدرة على إتباع أساليب الحفاظ الوقائي (Preventive Conservation) للوحات الفسيفسائية.

19. اختيار العلاج الأنسب للوحات الفسيفسائية المدمرة (Treatment) بما يتلاءم وخصائص المادة الفسيفسائية المكتشفة (Suitability).

20. التعامل مع المواد ومعرفة الطرق(Materials and Methods) الأنسب في التعامل مع اللوحات الفسيفسائية .

21. القدرة عن التعويض في حالة ضياع بعض أجزاء اللوحة الفسيفسائية بشكل يتصف بالعلمية والحياد (Compensation for loss).

22. امتلاك مهارات التوثيق(Documentation) والمحافظة على سجلات دقيقة وكاملة للوحات الفسيفسائية.

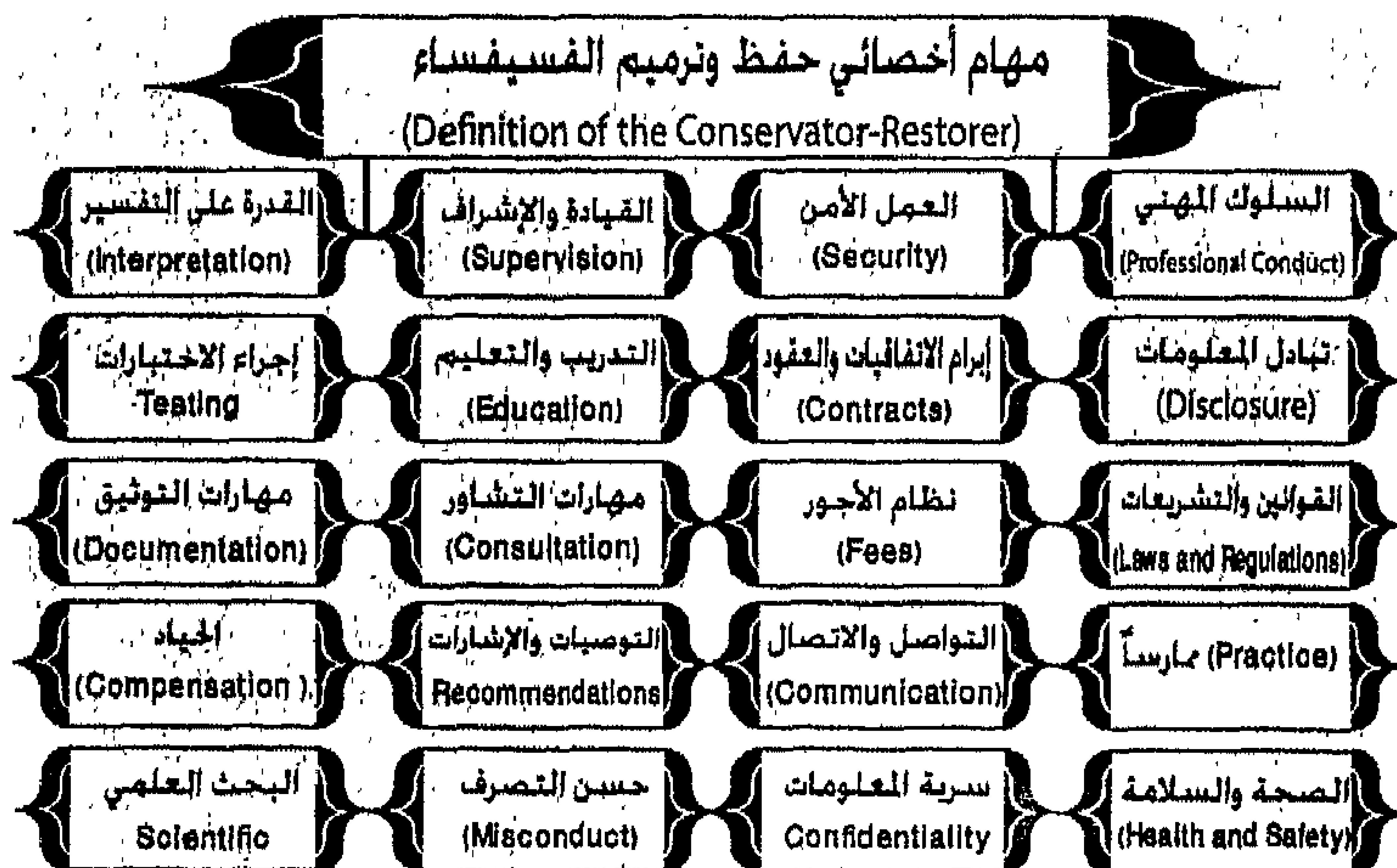
23. توثيق الفحص(Documentation of Examination) قبل أي تدخل، وان تشمل تاريخ الفحص واسم الفاحص. كما يجب أن تتضمن حسب مقتضى الحال، وصفا للوحات الفسيفسائية والمادة والحالة والتاريخ ذات العلاقة.

24. يتعين على مهني الحفاظ إعداد خطة المعالجة(Treatment Plan) والأخطار المحتملة.

25. توثيق المعالجة (Documentation of Treatment) يجب أن يحتفظ مهني الحفاظ بالوثائق المؤرخة التي تتضمن سجلا أو وصفا للأساليب والإجراءات المشمولة والمواد المستخدمة وتركيبها.

26. يجب أن يسعى مهني الحفاظ للمحافظة على السجلات وحفظ التوثيق (Preservation of Documentation) .

27. يجب أن يعرف الحرفي والمرمم حالات الطوارئ (Emergency Situations).



# الفصل الحادي عشر
# التعامل مع المناطق الأثرية المحتوية على الفسيفساء

المحتويات

- أهمية التعامل مع المناطق الفسيفسائية
- التحديات التي تواجه مشاريع إحياء المناطق الفسيفسائية
- مواقع التراث العالمي ومعايير اختيار اليونسكو لهذه المواقع
- طرق التعامل مع المناطق الأثرية المحتوية على الفسيفساء .
- التحديات التي تواجه مشاريع إحياء المناطق التي ينتشر بها الفسيفساء .



# الفصل الحادي عشر

# التعامل مع المناطق الأثرية المحتوية على الفسيفساء

تعتبر عناصر التراث العمراني بما يحتويه من مناطق فسيفسائية ،أهم عناصر الجذب السياحي، وهو ما أصبح معروفاً باسم السياحة الثقافية، والتي تتيح الإطلاع على المنتجات المادية للحضارات السابقة بكل مقوماتها الاقتصادية والاجتماعية والثقافية والدينية، وتوجد علاقة تكاملية وتبادلية بين السياحة الثقافية من جهة، وإعادة التوظيف للتراث العمراني بما يحتويه من مناطق فسيفسائية من جهة أخرى، فكل منهما أداة لتحقيق الآخر.فالسياحة الثقافية تهتم بالتراث العمراني بشكل كبير، من حيث المحافظة على ديمومته وإبرازه، في حين يقوم التراث العمراني بإمداد السياحة بعناصر جذب مميزة، وموارد اقتصادية هامة للتنمية السياحية بشكل خاص، وللاقتصاد الوطني بشكل عام، الأمر الذي جعل من زيادة الإقبال على هكذا استثمار من الأمور الواجب التوقف عندها، والعمل على وضع الأطر الناظمة لها.

ولضمان نجاح وتطور العلاقة آنفة الذكر بشكل صحي ومتوازن، لابد من وجود مجموعة من الضوابط والمعايير لعملية إعادة توظيف التراث العمراني، إضافة إلى تحديد الجهات المعنية بذلك، والتي تقع على عاتقها مسؤولية توجيه هذه العملية، ووضع الخطط والبرامج المتكاملة والمبنية على أسس ودراسات ميدانية، تكفل عدم الإضرار بالتراث العمراني، والتنمية المتوازنة للمناطق الفسيفسائية.

تعتبر المناطق التي ينتشر بها الفسيفساء من أهم عناصر الجذب بالنسبة للسياحة العالمية و المحلية على حد السواء، و تعتبر صناعة السياحة من أهم الصناعات العالمية التي تهتم بها الدول كافة لما تحققه من دخل وانتعاش اقتصادي على كافة المستويات، و كما هو واضح فإن السائح الذى يقوم بزيارة المناطق

الفسيفسائية لا يقوم بإقتناء تلك المعالم و لكن يقوم بإقتناء تجربة إنسانية نشأت من تلك الزيارة، فكل من معالم التراث الحضاري تقوم بتوليد مجموعة من التجارب، ولكن تلك المواقع لا تقوم بتوليد تلك التجارب وحدها و لكن بتوليد معانى لدى السائح عن تلك المناطق.

إن المناطق التي ينتشر بها الفسيفساء تمتلك مجموعة إمكانيات سياحية كبيرة من حيث التنوع والأهمية والجاذبية والشكل العام، لكنها ليست جميعها على حد سواء في هذه الإمكانات، وعملية تحديد الأفضل منها للبدء بالتنمية السياحية لا يعتمد فقط على الأهمية الأثرية أو التاريخية أو التراثية، وإنما على مجموعة المعايير التي يجب أخذها بعين الاعتبار، ومنها فيما يتعلق بمواقع التراث الثقافي: إدارة الموقع والبنية التحتية الموجودة فيه، وقربه من الأسواق السياحية وجاذبيته البصرية، وقدرته على إثارة الرغبة والإهتمام في نفوس زائريه، وإمكاناته التسويقية، وإمكاناته التعليمية والتعريفية في ترويج ثقافة أو رسالة معينة، وقدرته الإستيعابية، ومقدار تحمله لضغوط الزائرين .

ومن الممكن اعتبار السائح هو "المستخدم للتراث" فى توليد تجارب إنسانية وتاريخية و الإحساس بعبق الماضي،ولكن لإستخدام التراث الحضاري تأثير مباشر على التراث نتيجة سوء الإستخدام أحيانا أوالتغيرات المتعمدة للتراث لإستيعاب السياحة كعنصر من عناصر الاستغلال، ومن المفيد التعرف على نوعية السائح ورغباته وطريقة استخدامه للتراث الحضاري والتجربة الإنسانية التى يمر بها ويستخلصها من زيارة المناطق التراثية والحضارية، وذلك عن طريق إجراء أبحاث للتعرف على تلك العوامل، و كذلك تأثيرها على التراث العمراني.فالعمارة هي نتاج تفاعل العديد من العوامل الاقتصادية و الثقافية و الاجتماعية والسياسية و الإنسانية، وهي لا تمثل فقط الواقع الحالى للمجتمعات والشعوب ولكنها تؤثر

فى توجهات المجتمع المستقبلية حيث أنها البيئة التى تتفاعل فيها كافة الأنشطة الإنسانية المختلفة.

لقد تعرضت المناطق الفسيفسائية في كثير من البلدان العربية لتغيرات بيئية وحضرية واجتماعية أسهمت في تدهور نسيجها الحضري، وكان ذلك بسبب الاهمال والعوامل الطبيعية ،وسوء الاستخدام وإنهيار الخدمات مع زيادة عدد السكان، هذا إلى جانب فقدان الوعي الحضاري بأهمية تلك المناطق والتي تعتبر من الثروات الحضرية الوطنية بالإضافة إلى كونها عنصر جذب سياحي وموارد اقتصادية.

ومع زيادة الوعي الحضاري ظهرت أهمية المناطق الفسيفسائية، ومن هنا اتجهت المدن وبلدياتها إلى الاهتمام والحفاظ على المناطق الفسيفسائية، من خلال مشروعات مختلفة، بهدف الحفاظ على المخزون التراثي واظهاره بصورة لائقة وإعادة توظيف المناطق الفسيفسائية واستثمارها سياحياً واقتصادياً .

فالمناطق الفسيفسائية في المدن تمثل ارثاً تاريخياً وتحتفظ بشواهد عمرانية تعكس مسيرة المدينة عبر تاريخها وتعبر عن حركة التطور والعمران، كما وأن المواقع السياحية لها قيمة جمالية وترويحية، ولذا عند وضع استراتيجيات التنمية العمرانية والحضرية لا بد من الأخذ في الاعتبار المناطق الفسيفسائية والمواقع السياحية، وبلورة وتنسيق سياسات مشتركة .

## أهمية التعامل مع المناطق الفسيفسائية :

لقد تعرضت المناطق الفسيفسائية في كثير من البلدان ،لتغيرات حضرية واجتماعية أسهمت في تدهور نسيجها الحضري، وكان ذلك بسبب الإهمال والعوامل الطبيعية ،وسوء الاستخدام وإنهيار الخدمات مع زيادة عدد السكان ، هذا إلى جانب فقدان الوعي الحضاري بأهمية تلك المناطق والتي تعتبر من الثروات الحضرية الوطنية بالإضافة إلى كونها عنصر جذب سياحي وموارد اقتصادية .

ومع زيادة الوعي الحضاري لدى الشعوب ظهرت أهمية تلك الموروثات العمرانية . وأصبح الحيز العمراني التراثي من الاشكاليات المطروحة بشدة على الساحة المعاصرة من حيث إمكانيات التعامل وأهداف التنمية والحفاظ على تلك الموروثات. ومن هنا اتجهت كثير من الدول إلى الاهتمام والحفاظ على المباني والمناطق التاريخية المحتوية على الفسيفساء من خلال مشروعات مختلفة ومن منطلقات وأهداف متعددة: الحفاظ على المخزون التراثي واظهاره بصورة لائقة إلى إعادة توظيف المباني التراثية، استثمارها سياحياً واقتصادياً ، صيانة المباني حتى لا تتعرض للتدهور والاهمال .

وهكذا تطور مفهوم الحفاظ على الموروث الحضاري والارتقاء به من خلال مشروعات عمرانية متميزة.

لعله من الأهمية بمكان مشاركة الأجهزة المعنية بالتنمية الحضرية: القطاع الخاص، مؤسسات السياحة، وهيئات الآثار والثقافة، أجهزة التخطيط العمراني، الأجهزة المحلية ممثلة في البلديات، مؤسسات المجتمع المدني المعنية بالتراث إلى جانب الخبراء والمتخصصين في الجامعات ومراكز البحوث .. وذلك لوضع الإستراتيجية والرؤيا المستقبلية للتنمية السياحية للمواقع التراثية والسياحية وربطها بالنسيج المعماري بهدف جعل المجتمع متكاملاً، وذلك عن طريق مجموعة من الخطوات تشمل تأهيل وتخطيط المناطق التراثية السياحية بما يضمن المحافظة عليها وابرازها بصورة جمالية مع مراعاة البعد الاجتماعي والإعتبارات البيئية والآثار الاقتصادية.

## التحديات التي تواجه مشاريع احياء المناطق الفسيفسائية

تواجه مشاريع إحياء المناطق الفسيفسائية العديد من التحديات التي لا تنحصر بمنطقة ما على حد ذاتها وإنما تعتبر تحديات عامة تتماثل في كافة مناطق التراث الحضاري في الوطن العربي، وفي معظم الحالات لا يمكن الفصل بين هذه

التحديات فأحدها يسبب الآخر أو يفاقم أثره مما يؤدي إلى تداخل التحديات بشكل وثيق مشكلة بذلك كتلة مترابطة من التحديات تتطلب حلا جذريا متكاملا. وإن كانت هذه التحديات تشكل عائقا كبيرا للعاملين في هذا المجال إلا أن كونها متشابهة ومنتشرة على نطاق عالمي فيتمكن العاملون في هذا المجال من الإطلاع على التجارب المماثلة وأخذ العبر بالإستفادة من التجارب الناجحة منها والإتعاظ من تلك التي فشلت، ومن أهم التحديات التي تواجه مشاريع إعادة تأهيل المناطق الفسيفسائية وتوظيفها في الأنشطة السياحية ما يلي:

أ. **التحديات التنظيمية:**

يرتبط هذا الموضوع بالشؤون التنظيمية للمناطق الفسيفسائية متمثلا بملكيات الأراضي ومساحتها ،ويعتبر من أكبر التحديات، كون المناطق الفسيفسائية تم إنشاؤها في حقب زمنية سابقة بحيث تماشت في حينه مع الأنماط البيئية والاجتماعية والاقتصادية والثقافية السائدة في تلك الحقبة والتي بالتأكيد لا تتماشى مع متطلبات هذا العصر، أو الوظيفة السياحية المقترحة للمنطقة بعد ترميمها، خاصة وأن معظم المناطق الفسيفسائية شكلت تجمعات سكانية كقرى أو مدن صغيرة تميزت بصغر مساحة الملكيات فيها والتي آلت بعد عدة أجيال إلى العديد من الورثة مما يضاعف هذا التحدي ويشكل عبئا على كل من المالكين والطرف الذي يرغب تطوير المنطقة، حتى ولو كان لهم حصصا بالملكية.

وكون هذه المناطق قديمة جدا فمن غير المحتمل أن تحتوي على بنية تحتية مناسبة لتواكب أي تصور عصري لتطويرها وأغلبها يقع، وللأسباب أعلاه، إما في مناطق نائية تم هجرها كلياً، أو أحاطها التوسع العمراني وأهملت تدريجيا، وكم يجب التأكيد أن غياب التخطيط الفعال يعتبر من أهم التحديات التنظيمية.

**ب. التحديات النظامية:**

يتمثل هذا التحدي بعدم توفر التشريعات التي تضمن الحفاظ على المناطق الفسيفسائية ومحيطها، وكذلك توفر العديد من المبررات النظامية التي تخول المالكين إزالة المباني مثل لوائح المباني الآيلة للسقوط، بالإضافة إلى عدم وجود تشريعات مناسبة للتغلب على مشكلة تفتت الملكيات.

**ج. التحديات العمرانية:**

ويغلب هذا التحدي على المناطق الفسيفسائية التي لم تهجر كليا؛ فتارة تم إضافة عناصر معمارية لا تتماشى مع الهيكل العمراني الخاص بتلك المنطقة مثل إضافة منشئات خرسانية أو عناصر معمارية حديثة وتارة تم إضافة مباني حديثة فككت النسيج العمراني المميز للمنطقة، إضافة إلى تلك التي وصلها التوسع العمراني بشكل عشوائي أخفى ملامحها أو أزيلت بعض من أجزائها لتلبية احتياجات تطوير البنية التحتية وخاصة مشاريع الطرق.

**د. التحديات الاجتماعية:**

يصعب على القاطنين في المناطق الفسيفسائية موائمة احتياجاتهم الحياتية المعاصرة وما توفره مساكنهم مما يضطرهم إلى هجرتها والانتقال إلى المناطق الحضرية الحديثة، ولقلة الوعي بأهمية ما يهجرون فإما تؤول هذه المناطق إلى الإهمال والخراب أو تؤجر إلى طبقات اجتماعية أدنى والعمالة الوافدة وبالتالي يدفع المزيد من المالكين الأصليين إلى هجرتها، ويعتبر الإحلال الاجتماعي من أكبر الأسباب المؤدية إلى إهمال وتردي أوضاع المناطق الفسيفسائية.

**هـ. التحديات الاقتصادية**

وكما أسلفنا فإن جميع هذه التحديات تتراكم وتتداخل بشكل يصعب حله في معظم الأحيان، خاصة وأنها تتركز في التحدي الأكبر صعوبة وهو التحدي

الاقتصادي، حيث لا تـوفر معظـم الـدول الحـوافز الماليـة للحفـاظ علـى الـتراث العمراني في المناطق الفسيفسائية كما لا يتوفر الوعي الكـافي بـالمردود الاقتـصادي على المستوى الوطني من الحفاظ على المناطق الفسيفسائية، وإعادة توظيفها بما ينوع مصادر الدخل ويوفر فرص استثمارية وفرص عمل، ومن تجارب سـابقة يتـبين أن إشراك المجتمع المحلي في إجراءات التخطيط لتطوير المناطق الفسيفـسائية، ومـن ثـم في كل من مراحل الترميم والتشغيل يعتبر من أهم أسس نجاح هذه المهمة.

ومما يـضاعف التحـدي أنـه في غيـاب المعرفـة بمـا قـد تحققـه هـذه المنـاطق الفسيفسائية من عوائد تجارية في حال المحافظة عليها، وتنميتها فقد لا يكـون هنـاك حافز للملاك لعمل أي جهد في المحافظة عليها وتحسينها بـشكل يـضمن اسـتدامته، ولا بد من التذكير هنا بغياب قنوات التمويل اللازمة لمثل هذه الإستثمارات .

إن الاستخدام السياحي للمناطق الفسيفسائية يعتبر أحد أهم العناصر الـتي تحفز ترميم هذه المناطق وبالتالي الحفاظ عليها، ومن خلال دراسـة وتقيـيم العديـد من التجارب العالمية في مجال الحفاظ على المناطق الفسيفسائية مـن خـلال ترميمهـا وإعادة توظيفها سـياحيا، فـإن ملكيـة المنطقـة الفسيفـسائية تحكـم البـديل الممكـن اعتماده للتطوير، ولاستعراض البدائل الممكنة لتطوير المناطق الفسيفسائية ستصنف الملكيات إلى ملكيات قطاع عام وملكيات قطاع خاص كما يلي:

1. **ملكيات القطاع العام:** ويتم تطويرها وتشغيلها إما مباشرة مـن القطـاع العـام أو بالشراكة مع القطاع الخاص
2. **ملكيات القطاع الخاص:** ويتم تطويرها وتشغيلها مع القطاع العام

مما ورد أعلاه يتبين أن الـسبيل الأمثـل للحفـاظ علـى المنـاطق الفسيفـسائية يتمثل في ترميمها وإعادة توظيفها في نشاطات سياحية، حيث أن تملك هذه المناطق من قبل الحكومة ووضع السياج والأسوار من حولها ومن ثم حراسـتها وترميمهـا حينما تتوفر الموارد المادية والفنية قد لا يعتبر خياراً جيداً حتى ولـو أمكـن تنفيـذه

لبعض المناطق المعينة أو لبعض الوقت، فلا يمكن تعميم تطبيقه في كافة المناطق الفسيفسائية التي يزخر بها الوطن العربي كما لا يمكن تطبيقه على مدى زمني طويل، إذا فلا بد من توظيف هذه المناطق بإعتبارها مورداً اقتصادياً هاماً اعتمادا على بعدها الحضاري التراثي.

المناطق الفسيفسائية مناطق حياة مستمرة تتأثر بالتغيرات الإنسانية المحيطة بها على مر التاريخ، ومن هذه الرؤية يجب توفير الحماية المناسبة لتلك المناطق من تأثير التطور العمراني الحديث عليها، والحفاظ عليها لأجيال المستقبل. وفي هذا المجال نورد التوصيات الآتية في الحفاظ على المواقع الفسيفسائية:

- إنشاء جهات تفتيشية لها صلاحيات مناسبة بالمناطق الفسيفسائية تتولى مهمة إيقاف تدهور تلك المناطق، وإزالة التعديات عليها قبل أن تؤثر عليها بصورة دائمة.
- تحديد نطاق الحماية للمناطق الفسيفسائية والنظم والقوانين والتشريعات المنظمة للتعامل مع المناطق الأثرية ووضع أسس لتصميم المناطق والمباني المحيطة بالأثر عمرانياً و معمارياً.
- وضع نظام متكامل للحفاظ وليس قرارات منفردة، فالمحافظة على المناطق الفسيفسائية تتعطل بسبب تضارب قرارات الجهات الإدارية، وتعدد جهات المسئولية و التعارض القانوني بين السلطات العامة المسئولة.
- تحديد أساليب إستخدام المواد الإنشائية، والألوان فى المناطق الأثرية بما يحافظ على تاريخها و شخصيتها.
- القضاء على مصادر التلوث البيئي التى تسبب تآكل مواد البناء .
- إعادة استخدام المباني المنتشر بها الفسيفساء بأسلوب يساعد على الحفاظ عليها، والابتعاد عن الأساليب التي تتسبب فى تدهور التراث العمراني.

- التوعية بالتراث وأهميته وأهمية الحفاظ عليه من خلال الإعلام وتنمية الوعي الجماهيري بأهمية التراث والمناطق التراثية، والمحافظة عليها بدأ من المناهج الدراسية للمدارس.

- دراسة الأوضاع الإجتماعية بالمناطق الأثرية وتأثيرها على المناطق الفسيفسائية، وإيجاد حلول إنسانية مناسبة للتعامل مع تلك الأوضاع لما لها من تأثير قوي ومباشر على المناطق الفسيفسائية.

- · استخدام نظام المعلومات الجغرافي فى تسجيل و توثيق الفسيفساء، وتبادل المعلومات حول أساليب الحفاظ والتجارب العالمية فى هذا المجال.

- تأمين المناطق الفسيفسائية ضد الكوارث الطبيعية كلما أمكن ذلك وعلى سبيل المثال التأمين ضد أخطار الحريق والأمطار والفيضانات، وزيادة منسوب المياه الجوفية و خلافه.

- تشجيع الحفاظ على التراث العمراني فى ممارسة المهنة من خلال المسابقات المعمارية و رصد جوائز للمشروعات التي تتبع أساليب ناجحة فى الحفاظ سواء لمناطق تراثية أو لمشروعات جديدة.

- وضع ضوابط للإعلانات التجارية وأساليب إضائتها حيث "أن جمال و روعة المنجزات التاريخية الحضرية قد دمرت من جراء تداخل هذه العناصر الغريبة ،ولا يمكن استعمال النصب والبنايات التاريخية وحتى تلك الأقل شهرة مجرد دعائم للابتكارات الدعائية المختلفة بدون فقدان (مساس) جماليته و روعته."

- للسياحة الخارجية و الداخلية أهمية ثقافية واقتصادية لا يمكن إغفالها فى التأثير على مناطق التراث العمراني سواء تأثيرات سلبية أم ايجابية، لذا يجب دراسة الأنشطة السياحية و متطلباتها وفي نفس الوقت تجنب تخريب هيبة و جمالية الموقع بتحويل المناطق الفسيفسائية إلى "حدائق للألعاب".

- إنشاء جمعيات أهلية للحفاظ على الفسيفساء تكون مهمتها توعية الأفراد بأهمية التراث العمراني، وتوفير مصادر تمويل مشروعات الحفاظ.

وخلاصة القول أن الاستراتيجية العمرانية للمناطق الفسيفسائية غالباً ما تكون بالتشكيل والمقاييس للمخططات وأساليب الصيانة والترميم والمحافظة والتأهيل وأعادة الاستخدام وصولاً للتعامل الأمثل مع المواقع التراثية سواء أكانت في الواجهات المائية أو الداخل.. والمهم هنا دور البلديات وتعاون الجهات المعنية معها ليتم التنسيق وتكامل العمل.

**مواقع التراث العالمي ومعايير اختيار اليونسكو لهذه المواقع :**

مواقع التراث العالمي هي معالم تقوم لجنة التراث العالمي في اليونسكو بترشيحها ليتم إدراجها ضمن برنامج مواقع التراث الدولية التي تديره اليونسكو، هذه المعالم قد تكون طبيعية، كالغابات وسلاسل الجبال، وقد تكون من صنع الإنسان، كالبنايات والمدن، انطلق هذا البرنامج عن طريق اتفاقية حماية التراث العالمي الثقافي والطبيعي والذي تُبني خلال المؤتمر العام لليونسكو والذي عقد في 16 نوفمبر 1972م. ومنذ توقيعها، فقد صادقت 180 دولة على هذه الاتفاقية،ويهدف البرنامج إلى تصنيف وتسمية والحفاظ على المواقع ذات الأهمية الخاصة للجنس البشري، سواء كانت ثقافية أو طبيعية، ومن خلال هذه الاتفاقية، تحصل المواقع المدرجة في هذا البرنامج على مساعدات مالية تحت شروط معينة.

بلغ عدد المواقع المدرجة في هذه القائمة حتى عام 2008، 878 موقعا، منها 679 موقعا ثقافيا و174 موقعا طبيعيا و25 موقعا يدخل ضمن الصنفين، في 145 دولة من الدول الأعضاء، وترمز اليونسكو إلى كل موقع من هذه المواقع برقم خاص، ولكن مع تغيير نظام الترقيم فقد يتم إعادة إدراج بعض المواقع ضمن تصنيف أكبر ، ولذلك فإن نظام الترقيم الحالي وصل إلى 1100 بالرغم من أن

عدد المواقع أقل من ذلك، حاليا تحمل إيطاليا الرقم الأكبر في عدد المواقع التراثية وهو 43 موقعاً.

يعتبر كل موقع من مواقع التراث ملكا للدولة التي يقع ضمن حدودها، ولكنه يحصل على إهتمام من المجتمع الدولي للتأكد من الحفاظ عليه للأجيال القادمة، وتشترك جميع الدول الأعضاء في الإتفاقية، والبالغ عددها 180 دولة، في حماية والحفاظ على هذه المواقع.

## التراث العالمي الثقافي والطبيعي

يلاحظ أن التراث الثقافي والتراث الطبيعي مهددان بتدمير متزايد، ونظرا لأن اندثارأو زوال أي بند من التراث الثقافي والطبيعي يؤلفان إفقارا ضارا لتراث جميع شعوب العالم، ونظرا لأن حماية هذا التراث على المستوى الوطني ناقصة في غالب الأحيان، بسبب حجم الموارد التي تتطلبها هذه الحماية ونقصان الموارد الاقتصادية والعلمية والتقنية في البلد الذي يقوم في أرضه التراث الواجب إنقاذه، من هنا بدأ الإهتمام الدولي في حماية وتطوير هذه المواقع والعمل على صون التراث العالمي، وحمايته، وتوصية الدول المعنية باعتماد الاتفاقيات الدولية لهذا الغرض.

ونظرا لأن الإتفاقيات، والتوصيات، والقرارات الدولية القائمة والمتعلقة بالمتلكات الثقافية والطبيعية تبين الأهمية التي يمثلها لكافة شعوب العالم، إنقاذ هذه الممتلكات الفريدة والتي لا تعوض، مهما كانت تابعة لأي شعب،إضافة إلى أن بعض ممتلكات التراث الثقافي والطبيعي، تمثل أهمية استثنائية توجب حمايتها بإعتبارها عنصراً من التراث العالمي للبشرية جمعاء.

يتعين على المجتمع الدولي، أمام اتساع واشتداد الأخطار الجديدة، الإسهام في حماية التراث الثقافي والطبيعي ذي القيمة العالمية الاستثنائية، من خلال إصدار أحكام جديدة في شكل اتفاقية لإقامة نظام فعال يوفر حماية جماعية للتراث الثقافي

والطبيعي ذي القيمة العالمية الاستثنائية، بشكل دائم، ووفقا للطرق العلمية الحديثة، من هنا كان قرار الدول المشتركة بمنظمة اليونيسكو لحماية التراث العالمي في دورته السادسة عشرة، أهمية حماية هذه المواقع وصيانتها في السادس عشر من تشرين الثاني/ نوفمبر 1972.

**أولا: تعريف التراث الثقافي والطبيعي حسب ما جاء في المادة الأولى:**

يتضمن (التراث الثقافي) حسب ما جاء في الإتفاقية:

- الأعمال المعمارية، وأعمال النحت والتصوير على المباني، والعناصر أو التكاوين ذات الصفة الأثرية، والنقوش، والكهوف، ومجموعات المعالم التي لها جميعا قيمة عالمية استثنائية من وجهة نظر التاريخ، أو الفن، أو العلم.
- مجموعات المباني المنعزلة أو المتصلة، التي لها بسبب عمارتها، أو تناسقها، أو اندماجها في منظر طبيعي، قيمة عالمية استثنائية من وجهة نظر التاريخ، أو الفن، أو العلم.
- أعمال الإنسان، أو الأعمال المشتركة بين الإنسان والطبيعة، وكذلك المناطق بما فيها المواقع الأثرية، التي لها قيمة عالمية استثنائية من وجهة النظر التاريخية أو الجمالية، أو الأنثروبولوجية.

**يتضمن (التراث الطبيعي) حسب ما جاء في الاتفاقية:**

- المعالم الطبيعية التي تتألف من التشكلات الفيزيائية أوالبيولوجية، أو من مجموعات هذه التشكلات، التي لها قيمة عالمية استثنائية من وجهة النظر الجمالية، أو الفنية.
- التشكلات الجيولوجية أو الفيزيوغرافية، والمناطق المحددة بدقة مؤلفة لموطن الأجناس الحيوانية أو النباتية المهددة، التي لها قيمة عالمية استثنائية من وجهة نظر العلم، أو المحافظة على الثروات.

- المواقع الطبيعية، التي لها قيمة عالمية استثنائية من وجهة نظر العلم، أو المحافظة على الثروات أو الجمال الطبيعي.

إن من أهم واجبات الدول المشتركة في هذه الاتفاقية، أن تحدد مختلف المواقع الحضارية والثقافية الواقعة في إقليمها والمشار إليها كما سبق، وتعترف كل دولة من الدول الأطراف في هذه الاتفاقية بأن واجبها يتضمن القيام بالمحافظة على مواقع التراث الثقافي والطبيعي، الذي يوجد في إقليمها، وحمايته، والمحافظة عليه، وإصلاحه، ونقله إلى الأجيال المقبلة، وهذا يقع بالدرجة الأولى على عاتقها، ويجب أن تبذل كل دولة أقصى طاقتها لتحقيق هذا الغرض، وتستعين عند الحاجة بالعون والتعاون الدولي للقيام بذلك، خاصة على المستويات المالية، والفنية، والعلمية، والتقنية.

**أهم واجبات الدول المشتركة في اتفاقية حماية مواقع التراث الحضاري والطبيعي :**

(أ) اتخاذ سياسة عامة تستهدف جعل التراث الثقافي والطبيعي يؤدي وظيفة في حياة الجماعة، وإدماج حماية هذا التراث في مناهج التخطيط العام.

(ب) تأسيس دائرة لحماية التراث الثقافي والطبيعي والمحافظة عليه وعرضه، وتزويد هذه الدائرة بالموظفين الأكفاء، وتمكينها من الوسائل التي تسمح لها بأداء الواجبات المترتبة عليها.

(جـ) تنمية الدراسات والأبحاث العلمية والتقنية، ووضع وسائل العمل التي تسمح للدولة بأن تجابه الأخطار المهددة للتراث الثقافي والطبيعي.

(د) اتخاذ التدابير القانونية، والعلمية، والتقنية، والإدارية، والمالية المناسبة لتعيين هذا التراث، وحمايته، والمحافظة عليه وعرضه وإحيائه.

(هـ) دعم إنشاء أو تنمية مراكز التدريب الوطنية والإقليمية، في مضمار حماية التراث الثقافي والطبيعي، والمحافظة عليه وعرضه، وتشجيع البحث العلمي في هذا المضمار.

تعترف الدول الأطراف في هذه الإتفاقية، مع احترامها كليا سيادة الدولة التي يقع في إقليمها التراث الثقافي والطبيعي، دون المساس بالحقوق العينية التي تقررها التشريعات الوطنية فيما يتعلق بهذا التراث، إنه يؤلف تراثاً عالمياً، تستوجب حمايته التعاون بين أعضاء المجتمع الدولي كافة. وتتعهد الدول الأطراف أن تقدم مساعدتها، وفقا لأحكام هذه الاتفاقية، لتعيين التراث الثقافي والطبيعي، وحمايته، والمحافظة عليه وعرضه، إذا طلبت ذلك الدولة التي يقع التراث في إقليمها.

وتتعهد كل الدول الأطراف في هذه الاتفاقية، ألا تتخذ متعمدة، أي إجراء من شأنه إلحاق الضرر وبصورة مباشرة أو غير مباشرة، بالتراث الثقافي والطبيعي، الواقع في أقاليم الدول الأخرى الأطراف في هذه الاتفاقية؛ بمعنى توفير الحماية الدولية للتراث العالمي الثقافي والطبيعي، وإقامة نظام للتعاون والعون الدوليين، يستهدف مؤازرة الدول الأطراف في الإتفاقية، في الجهود التي تبذلها للمحافظة على التراث الحضاري والطبيعي.

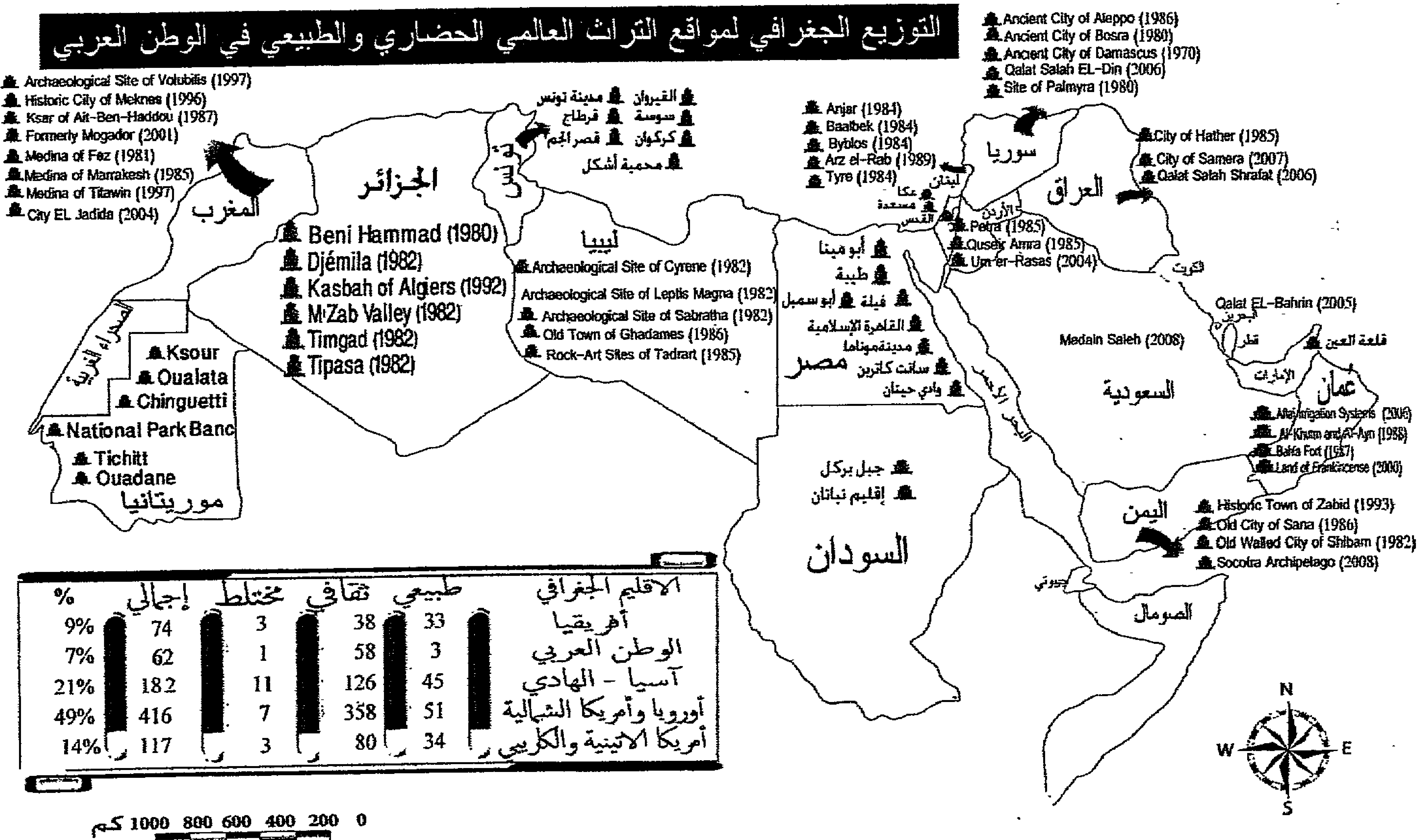
**مكونات لجنة التراث العالمي :**

تتألف (لجنة التراث العالمي)، من خمسة عشر دولة أطراف في هذه الإتفاقية، تنتخبها الدول الأطراف في هذه الاتفاقية، في اجتماع عام خلال دورات المؤتمر العام العادية لمنظمة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة، ويصبح عدد الدول الأعضاء في اللجنة إحدى وعشرين دولة، ابتداء من الدورة العادية للمؤتمر العام الذي يلي نفاذ هذه الاتفاقية في حق 40 دولة على الأقل.

يحضر جلسات اللجنة، بصورة استشارية، ممثل عن المركز الدولي لدراسات صون الممتلكات الثقافية وترميمها (مركز روما)، وممثل عن المجلس الدول للآثار

والمواقع ، وممثل عن الاتحاد الدولي لصون الطبيعة ومرافقها، ويمكن أن يضاف إلى هؤلاء بناء على طلب الدول الأطراف ممثلون عن المنظمات الدولية الحكومية وغير الحكومية الأخرى التي لها أهداف مماثلة. (www.Ecoum.com)

ترفع كل دولة طرف في هذه الاتفاقية، إلى لجنة التراث العالمي، بقدر الإمكان، جردا بممتلكات التراث الثقافي والطبيعي الواقعة في إقليمها، والتي تصلح لأن تسجل في القائمة، ويتعين أن يحتوي هذا الجرد، وثائق عن مواقع الممتلكات المذكورة، وعن الأهمية التي تمثلها. ويحتوي الوطن العربي على 9٪ من مواقع التراث العالمي المسجلة لدى اليونيسكو، وتتوزع هذه المواقع بثلاثة مواقع طبيعية ، و وثمان وخمسون موقعاً حضارياً كما يتضح بالشكل .




| % | إجمالي | مختلط | ثقافي | طبيعي | الاقليم الجغرافي |
|---|---|---|---|---|---|
| 9% | 74 | 3 | 38 | 33 | أفريقيا |
| 7% | 62 | 1 | 58 | 3 | الوطن العربي |
| 21% | 182 | 11 | 126 | 45 | آسيا - الهادي |
| 49% | 416 | 7 | 358 | 51 | أوروبا وأمريكا الشمالية |
| 14% | 117 | 3 | 80 | 34 | أمريكا اللاتينية والكاريبي |

* اعداد الدكتور ابراهيم بظاظو باستخدام برمجية (ARCGIS)

**المعايير المتبعة لاختيار أي موقع في قائمة الإرث الحضاري العالمي لدى اليونسكو:**

**المعيار الأول** : أن يمثل عمل فريد من نوعه يعكس مدى عبقرية الانسان

**المعيار الثاني** : أن يكون شاهدا على تبادل قيم انسانية في فترة أو منطقة معينة من الزمن أو العالم ، هذه القيم ساهمت في التطوير المعماري أو التكنولوجي ، أو تطوير الطبيعة .

**المعيار الثالث**: أن يكون الموقع شاهداً فريداً أو على الأقل مميزاً جداً على ثقافة وعادات وتقاليد شعب معين ما زال يوجد أو قد انقرض.

**المعيار الرابع** :أن يعكس الموقع ويمثل مثالاً مهماً وبرهاناً قاطعاً على نوع من البناء أو مجموعة معمارية أو تقنية أو مناطق طبيعية كانت قد ترجمت مرحلة مهمة ذات مدلول قوي من تاريخ البشرية .

**المعيار الخامس** : أن يكون مثالاً قاطعاً على عادات وتقاليد لمواقع انسانية، أو على استعمال البحر أو البر بطريقة ممثلة لثقافة أو ثقافات قد تبين تعاون الإنسان مع الطبيعة للتصدي لظواهر طبيعية غير مرغوب فيها.

**المعيار السادس**: أن يكون مرتبط بشكل مباشر وملموس بأحداث وتقاليد حية، بأفكار أو ابداعات علمية أو فنية أو أدبية لها طابع متميز على مستوى عالمي .

**المعيار السابع**: أن يحتوي الموقع على ظواهر طبيعية ذات جمال مميز، وذات أهمية استيتيكية جمالية.

**المعيار الثامن** : أن يكون مثالاً شاهداً على مراحل مهمة من تاريخ الكرة الاضية، مشتملاً على شواهد للحياة ، أو خطوات تشكيل جيولوجية أو جيومورفولوجية قد تركت بصمتها على هذا الكوكب.

**المعيار التاسع** : أن يكـون أحـد الأمثلـة الواضـحة علـى خطـوات التطـور العضوي والبيولوجي للأنظمة البيئية .

**المعيار العاشر:** أن يحتوي على مظـاهر طبيعيـة مهمـة تمثـل التنـوع الحيـوي والبيئي بمـا في ذلـك تلـك الأصـناف النباتيـة، والظـواهر الطبيعيـة المهـددة بالانقراض، والتي لها أهمية عالمية من وجهة النظر العلمية والجهات المختصة بالحفاظ على الطبيعة .(www.meutourism.com)

# الفصل التاسع
# الخرائط وأهميتها في الترميم والصيانة

المحتويات

- فوائد الخرائط.
- أصناف ومصادر الخرائط.
- مصادر الخرائط ومقياس رسمها.
- المساقط المستخدمة في خرائط الترميم .
- استخدامات الصور الجوية والفضائية في عمليات الترميم .
- الخرائط وأهميتها في عملية التنقيب والترميم



# الفصل الثاني عشر
# تقنيات توثيق الأرضيات الفسيفسائية

تقنيات توثيق الأرضيات الفسيفسائية باستخدام نظام المعلومات الجغرافي

محتويات هذا الجزء

1. مفهوم نظم المعلومات الجغرافية Geographic Information System GIS
2. التطور التاريخي لنظم المعلومات الجغرافية.
3. فوائد استخدام نظم المعلومات الجغرافية في توثيق الفسيفساء .
4. أنواع نظم المعلومات الجغرافية المستخدمة في توثيق الفسيفساء.
5. المتطلبات الأساسية اللازمة لنظم المعلومات الجغرافية في توثيق الفسيفساء.

يتناول هذا الفصل تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في الأرضيات الفسيفسائية ، وستتعرف من خلاله على مفهوم نظم المعلومات الجغرافية ،والتطور التاريخي لنظم المعلومات الجغرافية، حيث سيتم التعرف على العلاقة المتبادلة بين نظم المعلومات الجغرافية وقدرتها كوسيلة تكنولوجية في عمليات التوثيق الالكتروني، وأنواع نظم المعلومات الجغرافية المستخدمة في عمليات التوثيق للفسيفساء، إضافة إلى التطرق إلى أهم تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في توثيق الفسيفساء، لذلك يتوقع من الطالب بعد الانتهاء من دراسة هذا الفصل أن :

- يعرف مفهوم نظم المعلومات الجغرافية GIS
- يوضح التطور التاريخي لنظم المعلومات الجغرافية.
- فوائد استخدام نظم المعلومات الجغرافية في توثيق الفسيفساء .
- يذكر أنواع نظم المعلومات الجغرافية المستخدمة في دراسات التوثيق.
- يحلل المتطلبات الأساسية اللازمة لنظم المعلومات الجغرافية في عمليات التوثيق للفسيفساء.

## نظم المعلومات الجغرافية Geographic Information System GIS

تعتمد الدراسات التطبيقية في عمليات توثيق الأرضيات الفسيفسائية على مصادر معلوماتية متنوعة ومتشابكة، قد تصل إلى مستوى التعقيد ،من حيث إمكانية تحليل تلك المعلومات، وتمثل نظم المعلومات الجغرافية أحدث مجالات الحاسب الآلي التطبيقية، التي تسهم في دعم الدراسات المتعلقة بعمليات توثيق الأرضيات الفسيفسائية المعاصرة بتوفير أساليب آلية لتحليل المعلومات المكانية Spatial data بعد ربطها بالمعلومات الوصفية Descriptive data وإعطاء نتائج متنوعة تعزز من استخلاص ،ودعم الدراسات التطبيقية المعاصرة في ميدان توثيق الفسيفساء.

تمتاز نظم المعلومات الجغرافية بأنها تجمع بين عمليات الاستفسار والاستعلام Query الخاصة بقواعد البيانات، مع إمكانية المشاهدة، والتحليل، والمعالجة البصرية، لبيانات جغرافية من الخرائط، وصور الأقمار الصناعية، والصور الجوية، وهي الميزة التي تميزها عن نظم المعلومات المعتادة، وتجعلها متاحة لكثير من التطبيقات العامة والخاصة، لتفسير الأحداث، وحساب المؤشرات، ووضع الاستراتيجيات .

## مفهوم نظم المعلومات الجغرافية Geographic Information System (GIS)

عبارة عن نظم متكاملة تقوم بحصر وتخزين ومراجعة ومعالجة وتحليل وعرض البيانات التي تعتمد على نظم الإحداثيات المكانية، أي بمواقعها الجغرافية على سطح الأرض، وتعد نظم المعلومات الجغرافية نمط تطبيقي لتكنولوجيا الحاسوب، والتي تهتم بإنجاز وظائف خاصة في مجال معالجة وتحليل المعلومات المكانية بما يتفق مع الهدف التطبيقي معتمدة على كفاءة بشرية وإلكترونية متميزة. وهناك عدد من المفاهيم المرتبطة بنظام المعلومات الجغرافي:

- تعريف سمث و زملاءه 1987 ، نظام المعلومات الجغرافي هو نظام قاعدة المعلومات، والذي يحتوي على معلومات مكانية مرتبة بالإضافة إلى احتوائه على مجموعة من العمليات التي تقوم بالإجابة على استفسارات حول ظاهرة مكانية من قاعدة المعلومات.
- تعريف وزارة البيئة البريطانية DOE ، 1987، نظم المعلومات الجغرافية هي نظم متكاملة تقوم بحصر وتخزين ومراجعة ومعالجة وتحليل وعرض البيانات التي تعتمد على نظم الإحداثيات المكانية على سطح الأرض.
- تعريف مؤسسة ESRI الأمريكية ، 1990 ، "نظم المعلومات الجغرافية هي مجمع متناسق يضم مكونات الحاسوب والبرامج وقواعد البيانات، بالإضافة إلى الأفراد، ويقوم بحصر دقيق للمعلومات المكانية، وتخزينها وتحديثها ومعالجتها وتحليلها وعرضها" .

تختلف قواعد المعلومات الاعتيادية عن قواعد المعلومات المكانية Spatial Data-Base في أن الأولى موجهة نحو الشيء Object Oriented نفسه، أما الثانية فإنها تربط المعلومة بالمكان (الموقع) Location Oriented، وهو محور المعلومات وأساس خزنها و تحليلها، وهو السبيل الوحيد للوصول إليها .ولما كانت قاعدة المعلومات المكانية عنصرا في نظام المعلومات الجغرافية Geographic Information System (GIS، لذا فمن الضروري أن يكون التعريف بها من خلال تسليط الضوء على النظام الذي تنتمي إليه وتعمل من خلال آليته.

يمكن الاستفادة من هذه التقنية في مختلف العلوم، وتمثل قاعدة المعلومات الجغرافية مجمع للمعلومات والبيانات المتنوعة والمتشابكة عن الظواهر المختلفة، ودراستها وتوضيح العلاقة فيما بينها واستنتاج بيانات مستحدثة، فنظم المعلومات الجغرافية هي تشكيل من المكوّنات المادية للحاسوب،وبرمجيات تطبيقية، وبيانات

جغرافية، وتسمح هذه التقنية باستخدام الحاسوب لإدخال بيانات ذات صبغة جغرافية، وخزنها، والتعامل معها، وعرضها، وتحليلها،وإخراجها .

## التطور التاريخي لنظم المعلومات الجغرافية:

بدأت ظهور هذه النظم منذ الستينات في الولايات المتحدة الأمريكية وأوروبا وكندا لتنفيذ بعض الأعمال والمشاريع المكانية، وعلى نطاق الجامعات بدأت جامعة هارفارد بالولايات المتحدة الأمريكية بعمل عدة برامج لرسم وتحليل الخرائط آلياً في معمل الحاسب الآلي والرسم بهدف تمثيل معالم سطح الأرض على شكل نماذج ،يمكن من خلالها التبؤ بالعوامل الطبيعية ومدى تأثيرها على البيئة. وفي جامعة واشنطن بسياتل تم تطوير برامج متخصصة في أعمال البيئة والمواصلات والتخطيط الحضري والأثري.

في منتصف السبعينات تم الإتفاق على تسمية هذه النظم باسم نظم المعلومات الجغرافية (Geographic Information System) نظراً لكثرة أسماء النظم والبرامج المستخدمة بينما فترة الثمانينات تميزت بإتساع القاعدة العريضة للمستخدمين User لنظم المعلومات الجغرافية، ويطلق على فترة الثمانينات بأنها كانت تمثل مرحلة التغيير الهام في تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية، فقد شهدت فترة الثمانينات سلسلة منتظمة من المؤتمرات والندوات في مجال نظم المعلومات الجغرافية.

تعتبر فترة التسعينات وبداية القرن الحالي بداية الثورة المعلوماتية التي نشهدها الآن، عن طريق التوسع في شبكات الإتصال العالمية، والشبكات المتخصصة في GIS، وصدور العديد من المجلاّت العلمية والدورات المتخصصة في نظم المعلومات الجغرافية، فقد وجد العشرات من الشركات المنتجة لهذه النظم بأسعار منخفضة جداً ،مقارنة بالأسعار في الستينات والسبعينات، بالإضافة إلى

توفير استعمالها على جميع أنواع الأجهزة الحاسب الآلي الكبيرة والشخصية ، واستخدام لغة البرمجة المطوّرة مثل النوافذ في استخدام الأوامر .

## فوائد استخدام نظم المعلومات الجغرافية في توثيق الأرضيات الفسيفسائية

### أولاً: القدرات الفائقة في تخرين وترتيب البيانات في قاعدة البيانات الأثرية

يتم تخزين البيانات في قاعدة البيانات الجغرافية في نظام المعلومات الجغرافي على شكل رقمي يستطيع الحاسوب قراءتها، لذلك تستخدم عدة طرق لتحويل الخرائط الورقية إلى خرائط رقمية منها :

1. يُستخدم الترقيم (Digitizing) لإنشاء نموذج حاسوبي للخريطة الورقية .
2. الماسح الضوئي (Scanning) .

**ثانياً:** استخراج المعلومات المتعلقة بالأرضيات الفسيفسائية وعرضها آليا،إضافة إلى سرعة معالجة المعلومات،والقدرة على إنجاز عمليات القياس ومطابقة الأطوال والمساحات الكترونياً.

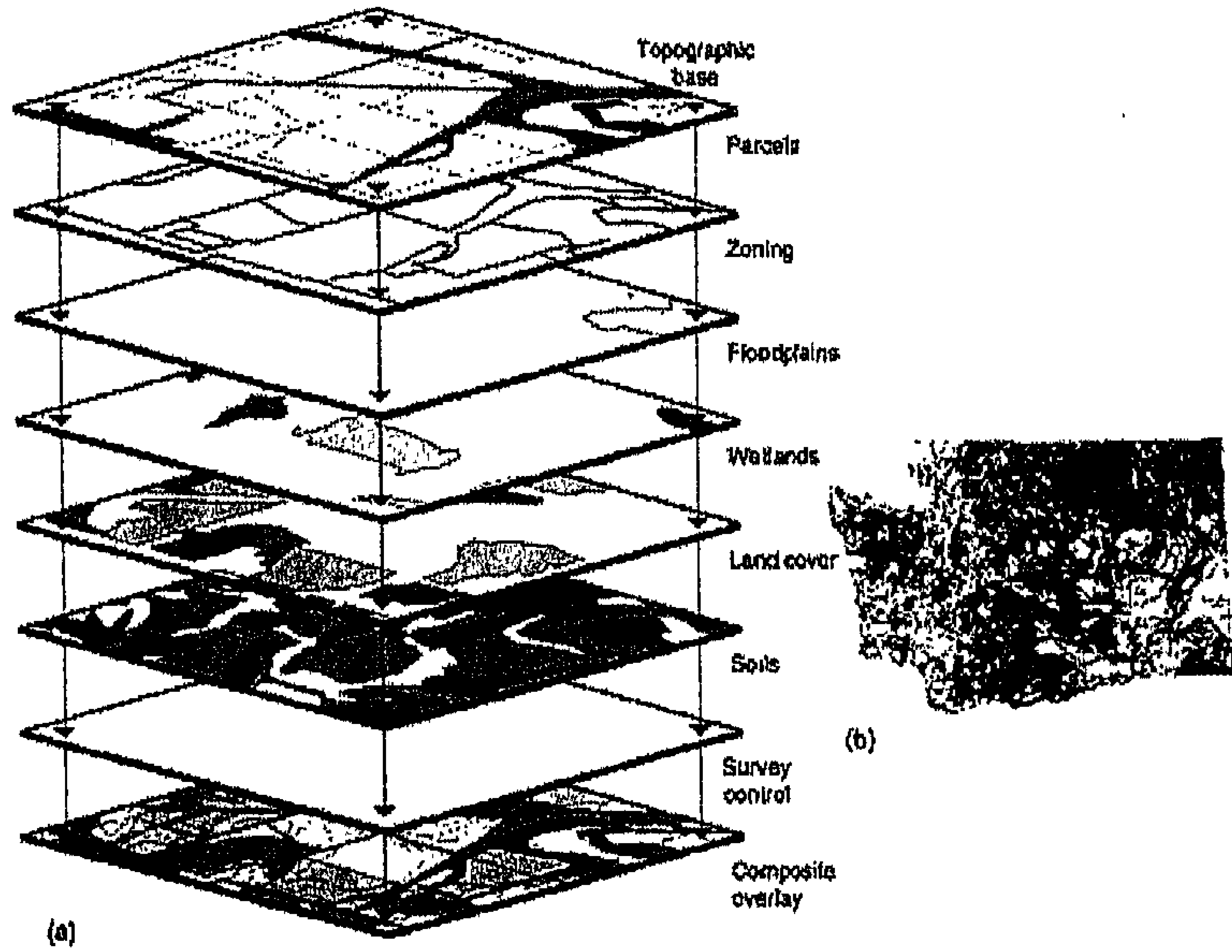
**ثالثاً:** قدرتها على تمثيل كافة معالم الأرضيات الفسيفسائية تمثيلاً دقيقاً،وهذا يجعلها مفيدةً في في عملية النمذجة الالكترونية للأرضيات الفسيفسائية.

**رابعاً:** ربط المعلومات البيانية بالمعلومات الجغرافية واتخاذ القرارات مثل تقديرات الطاقة الاستيعابية للمناطق التي يتواجد بها الأرضيات .

**خامساً:** سرعة التحليل والفحص للأرضيات الفسيفسائية في مواقعها ،حيث يمكن استخدام نظم المعلومات الجغرافية ليس فقط لدراسة وتحليل المعلومات المتوفرة في قاعدة المعلومات الجغرافية، بل أيضاً في دراسة وتحليل المعلومات الناتجة من نماذج تخطيطية وعمرانية في اللوحات الفسيفسائية.

**سادساً**: تحليل كافة محتويات الأرضيات الفسيفسائية بما تحتويه من بيانات ومعلومات ورسومات وزخارف ، وباستخدام نظم المعلومات الجغرافية يمكن التعرّف على المتغيرات التي حدثت مع مرور الوقت والمؤثرة على الأرضيات الفسيفسائية ،ويمكن توضيح ذلك للتعرّف على كافة العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة على الأرضيات الفسيفسائية ضمن فترة زمنية محددة.

**سابعاً**: عرض ورسم المعلومات،يمكن عرض ورسم العناصر الجغرافية والبيانية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية بسرعة فائقة وباختيار أشكال وألوان مناسبة وتغييرها بسرعة حتى يتم الإختيار المناسب .




ترتبط عمليات التوثيق الأثري للأرضيات الفسيفسائية مع نظم المعلومات الجغرافية بشكل وثيق، خاصة في مجالات الاستفادة من الكارتوجرافيا Cartography،فمن المعروف أن المعلومات المكانية التي تمثل المعالم المنتشرة في اللوحات الفسيفسائية يخضع كل جزء منها إلى أساليب فنيّة خاصة في تمثيلها على الخرائط الأثرية كالسمك، والحجم والشكل، واللون وطريقة الرسم، وقواعد

التوقيع المكاني، واختيار مقياس الرسم للخريطة الأثرية، والكارتوجرافيا تتيح القواعد المناسبة لإختيار الألوان التي تمثل الظاهرات في الأرضيات الفسيفسائية، وهذه الأساليب الفنّية يجب الإلمام بها في مجال توثيق الأرضيات الفسيفسائية.

تعد نظم المعلومات الجغرافية وتقنيات الاستشعار عن بعد ،من المجالات العلمية التي تعتمد عليها عمليات توثيق الأرضيات الفسيفسائية، خاصة كمصدر هام للمعلومات الحديثة والدقيقة، فهذه الوسيلة مفيدة جداً في مسح مناطق شاسعة من الأرض خاصة المناطق الشاسعة ذات التضاريس الصعبة، وحيثما تكون كلفة أعمال المساحة التقليدية باهظة، مما يوفر الكثير من الوقت والكلفة المطلوبة لإنجاز المسح الميداني المطلوب. كما تساعد المعلومات الملتقطة على فترات منتظمة على تمييز مدى التغيير في الشروط الأرضية خلال الفصول، مثل التغييرات في رطوبة التربة الموسمية، وهذهمعلومات مفيدة جداً في صيانة وترميم الأرضيات الفسيفسائية التي تشهد تغييرات متكررة بفعل العوامل البشرية والطبيعية.

تعتمد عملية توثيق الأرضيات الفسيفسائية على المساحة التصويرية، حيث تعتبر المساحة التصويرية الجوية أهم عمليات المسح الأرضي للمناطق التي يتواجد بها الأرضيات الفسيفسائية، للحصول على بيانات تفصيلية دقيقة والتي تساهم في الحصول على البيانات الأساسية اللازمة لإنتاج خرائط طبوغرافية تمثل مواقع انتشار الفسيفساء باستخدام برمجيات نظم المعلومات الجغرافية ، وتعتبر نظم المعلومات الجغرافية أحد التقنيات العلمية الهامة التي تسهم في دعم دراسات التوثيق الخاصة بالفسيفساء، التي تعتمد على الملامح الكمية .

## أنواع نظم المعلومات الجغرافية المستخدمة في توثيق الأرضيات الفسيفسائية:

**أولاً :** نظم المعلومات الجغرافية للأرضيات الفسيفسائية الخطية، ويهتم هذا النوع من النظم بالبيانات الخطية أو الاتجاهية والتي تتمثل في ثلاثة أنواع من البيانات :

1. البيانات النقطية Point Features: ظاهرات موضعية، يتم تمثيلها من خلال إحداثيات ( X .Y) ليس لها أبعاد كالمساحة والطول والعرض، ويتم التعبير عن هذه الظاهرات باستخدام مجموعات الرموز الموضعية التصويرية والتعبيرية والهندسية.
2. البيانات الخطية Line Features ظاهرات تمتد على هيئة خطوط ليس لها مساحة ، بدايتها ونهايتها نقطتين طرفيتين Start and end Node .
3. البيانات المساحية Arial Features ظاهرات تشغل مساحة معينة من الأرضيات الفسيفسائية تكون على شكل مجموعة متصلة من الخطوط تشكل في مجملها مساحة معينة.

### ثانياً نظم المعلومات الجغرافية للأرضيات الفسيفسائية حسب المساحة

تتركز أهمية هذا النوع في معالجة البيانات التي تتكون من وحدات مساحية صغيرة يطلق عليها Pixel مربعة الشكل، والتي غالباً ما يتم إدخالها إلى الحاسب الآلي بواسطة أجهزة الماسح، وتتمثل هذه المعلومات في الصورة الجوية أو المرئيات الفضائية لذلك يطلق على النظم التي تعالج هذا النمط من المعلومات اسم نظم معالجة المرئيات الفضائية أو الصور، وهذه النظم تعتبر أقدم عمراً من نظم المعلومات الجغرافية، والتي زادت أهميتها منذ نجاح معالجة الصور الجوية بالحاسب الآلي.

## المتطلبات الأساسية اللازمة لنظم المعلومات الجغرافية GIS في توثيق الأرضيات الفسيفسائية

أ- الخرائط الأساسية،التي تمثل مواقع الأرضيات الفسيفسائية بمختلف مقاييس الرسم .

ب- المعلومات البيئية: مثل التنوع الحيوي والبيئي ،الموارد الطبيعية،أشكال سطح الأرض..الخ، في مناطق توثيق الأرضيات الفسيفسائية.

ت -المعلومات المساحية والكمية الخاصة بالأرضيات الفسيفسائية.

ث- المعلومات التخطيطية الخاصة بترميم وصون الأرضيات الفسيفسائية بصورة مستدامة.

ج- المعلومات الخاصة باستخدامات الأراضي داخل المناطق التي تتواجد فيها الأرضيات الفسيفسائية .

ح- المعلومات الإدارية الخاصة بالتسلسل الإداري والتنظيمي.

ن- المتطلبات الفنيّة والتي تنقسم في اتجاهين يكمل كل منهما الآخر وهما:

1. مكوّنات الحاسب الآلي Hardware
2. البرامج التطبيقية GIS Application Software

ومن أهم العناصر البشرية (الأفراد) اللازمة لنظم المعلومات الجغرافية:

1. مدير النظم Systems manager
2. محلل نظم المعلومات الجغرافية GIS analyst
3. مشرف قواعد المعلومات Data base manager
4. مشرف على معالجة البيانات Senior processor

5. كارتوجرافي Cartographer

6. مشرف لمرقم الخرائط Digitizer Operator

7. مشرف إداري نظم الحاسب Computer system administrator

8. مبرمج Programmer

9. مستخدمون Users

إن وجود مركز يهتم بنظم المعلومات الجغرافية في توثيق الأرضيات الفسيفسائية له فوائد كبيرة جداً منها :.

1. تجميع البيانات والمعلومات Data Collection & Correction المتعلقة بكافة المقومات الطبيعية والحضارية الممثلة للأرضيات الفسيفسائية ،من مختلف المصادر حول نظم المعلومات الجغرافية، وتخزينها في حيز ومكان ومساحة واحدة وهى قاعدة البيانات.

2. مساعدة القطاع العام والخاص والجمهور بشكل عام في اتخاذ القرار الصحيح في عمليات الإدارة والتطوير والترميم والصون للأرضيات الفسيفسائية باستخدام نظام المعلومات الجغرافي.

3. ميكنة البيانات الخاصة بتوثيق الأرضيات الفسيفسائية Data Automation، والمشاركة والتبادل للبيانات والمعلومات بصورة آلية

4. تحويل الخرائط الورقية إلى رقمية، والاستفادة منها في تطبيقات توثيق الأرضيات الفسيفسائية.

5. تهيئة المعلومات المختلفة المتعلقة بالأرضيات الفسيفسائية بما يعطي لمتخذي القرار فرصة الإطلاع عليها بشكل شامل وبالسرعة المطلوبة.

6. التكامل في استخدام الصور الفضائية وبرامج قواعد المعلومات الجغرافية ونظم تحديد المواقع في جمع البيانات مباشرة بشكل الكتروني عن الأرضيات الفسيفسائية.

7. تقديم الاستشارات الفنية والعلمية في مجالات دعم اتخاذ القرار وبحوث العمليات والدراسات المستقبلية وتحليل السياسات، و فيما يتعلق باستخدام أنظمة المعالجة الرقمية وتحليل الصور الفضائية، و أنواع هذه النظم ومواصفاتها الفنية ومجالاتها التطبيقية ومصادرها المختلفة.

8. التنسيق مع الجهات المحلية المتخصصة المهتمة بهذا الموضوع والتعاون في تنفيذ مشاريع بحثية مشتركة.

9. توفير معلومات أثرية مفصلة ومحدثة من السهل الحصول عليها عن طريق عدة وسائل مثل الكمبيوتر وأجهزة الهاتف النقال.

10. التحسين المستمر لجودة المخرجات المعلوماتية، وبناء قواعد البيانات الخاصة بكافة محتويات الأرضيات الفسيفسائية.

11. تطوير هذه المعلومات، والمعارف ومعالجتها بما يضمن انسيابها إلى المستفيدين في القطاعين العام والخاص، وبما يرفع الكفاءة والفعالية ويدعم الأنشطة العلمية، والإنتاجية بمختلف أنواعها وتفرعاتها.

12. توفير التقارير والإحصائيات والتنبؤات المستقبلة لاتخاذ القرارات بشأن عمليات التطوير والتحديث والترميم والصون للأرضيات الفسيفسائية.

## مكونات نظم المعلومات الجغرافية GIS Components

تتكون نظم المعلومات الجغرافية من خمسة عناصر أساسية هي المعلومات المكانية والوصفية وأجهزة الحاسب الآلي والبرامج التطبيقية والقوة البشرية (الأيدي العاملة) والمناهج التي تستخدم للتحليل المكاني.

**أولاً المعلومات المكانية والوصفية** Geographical Data هناك عدة طرق للحصول على المعلومات المكانية ،وتشمل البيانات المكانية كافة أشكال البيانات الخاصة بالأرضيات الفسيفسائية ،والتي ترتبط بإحداثيات معينة، فكل أرضية فسيفسائية،يجب تحديدها بطريقة محددة قد تكون على شكل إحداثيين (X . Y) ، أو ذات أبعاد ثلاثية ( X . Y . Z ) ، وقد يتم تمثيل الأرضيات الفسيفسائية بالطريقة النسبية ، بمعنى أن الموقع منسوب لشيء آخر، ويمكن جمع البيانات الخاصة بالأرضيات الفسيفسائية من خلال :

1- المعلومات الأولية والتي يمكن جمعها بواسطة المساحة الأرضية، والتصوير الجوي، والاستشعار من بعد، والنظام العالمي لتحديد المواقع (GPS).

2- المعلومات الثانوية والتي يمكن جمعها بواسطة استخدام الماسح الضوئي، أو لوحة الترقيم، أو المتتبع للخطوط الأتوماتيكي.

تختلف البيانات عن المعلومات، في أن الأولى تعد بمثابة المادة الخام المكونة من الجداول والإحصاءات والتي لم تتم معالجتها، أما المعلومات فهي النتائج المستخلصة من البيانات بعد معالجتها وتبويبها وتنسيقها وتجميعها، وتحتوي قاعدة البيانات الجغرافية العديد من البيانات على شكل جداول مكونة من أعمدة Columns وصفوف Rows، ويطلق على هذه البيانات المخزنة في قاعدة البيانات الجغرافية، اسم البيانات غير المكانية Non Locational أو البيانات الوصفية Attributes وتتميز بان ليس لها أي بعد مكاني ، وهي إما أن تكون بيانات رقمية ( كمية ) Quantitative مثل: طول ومساحة وحجم الأرضيات الفسيفسائية، أو بيانات غير رقمية ( كيفية ) Qualitative مثل :أسماء الأرضيات الفسيفسائية والعصر التي تعود إليه ...الخ .

**ثانياً: أجهزة الحاسب الآلي** Hardware

لا يتطلب تشغيل نظام المعلومات الجغرافية حاسبات من نوع خاص يختلف عن تلك المستخدمة في التطبيقات الأخرى، فهي جميعا تتطلب قدرة عالية في الخزن و المعالجة لبيانات بكميات كبيرة .لذا، فالحاسبات الشخصية المتوافقة مع IBM ، و بشاشة عرض دقيقة التفاصيل للصور و الرسوم ، و ملحقاتها الخاصة بإدخال البيانات الاعتيادية من لوحة المفاتيح و الفارة Mouse ، و لوحة رسم الخرائط Digitizer وبحجم كبير نسبياً ، وجهاز ماسح Scanner يستنسخ الخرائط و الصور لإدخالها إلى الحاسوب، و تحويلها إلى قاعدة بيانات رقمية، جميع هذه الأجهزة أساسية و مشتركة في جميع نظم المعلومات الجغرافية. ومن أجل الحصول على مخرجات النظام و خرائطه فإن الراسم Plotter لا غنى عنه، كذلك طابعة ليزرية، كلاهما ينفع أيضا في عرض النتائج و تحليل البيانات و الرسوم بصرياً .

**ثالثاً: البرامج التطبيقية** Software ومنها برنامج ArcGIS بإصدارته المتعددة عبر الأجيال، وبرنامج نظام الخلايا مثل ERDAS، وبرامج إدارة قواعد البياناتDBMS مثل Access/Oracle ، لقد حدث تطور حديث في سوق برمجيات نظم المعلومات الجغرافية ، حيث تم توفير مجموعة متكاملة من أدوات النظام على شكل حزمة تعرف بـ : GIS Tool Box . تساعد هذه الحزمة في إسقاط البيانات على الخرائط وبما يتناسب مع الهدف.

تتميز برمجية ArcGIS كأحد برمجيات نظام المعلومات الجغرافي، بقدرتها على ربط البيانات غير المكانية في قاعدة البيانات مع البيانات المكانية، عندها نكون قد صنعنا قاعدة علاقات في نظام المعلومات الجغرافي The GIS Relational Data Base، تُمَكِنُنا من طرح العديد من الأسئلة المتعلقة بالظواهر المكانية وخصائصها غير المكانية، فنستطيع الحصول على المعلومات الخاصة بالأرضيات الفسيفسائية على الخريطة، ويمكن هنا ربط هذه المعلومات مع الخريطة

Link to Graphics ،مما يوفر أداة هامة في عملية إدارة وتطوير وترميم الأرضيات الفسيفسائية .

رابعاً : **القوة البشرية (الأيدي العاملة)** User Programs تعتبر القوة البشرية جزءاً هامًا وعاملاً أساسياً في نظم المعلومات الجغرافية ،حيث تتميز تكنولوجيا نظام المعلومات الجغرافي بقيمتها المحدودة إذا كانت بدون الأفراد الذين يقومون بإدارة النظام، وإيجاد خطط لتطبيقها على مشكلات الواقع، ويتدرج مستخدمو نظام المعلومات الجغرافي من المتخصصين التقنيين، الذين يصممون ويطورون النظام، إلى هؤلاء الذين يستخدمونه في أداء أعمالهم اليومية

**خامساً:** المناهج التي تستخدم للتحليل المكاني والتي تكمن في مقدرتها على التحليل المكاني والإحصائي، وترتبط نظم المعلومات الجغرافية عادة بنظم قواعد إدارة المعلومات DBM ومن خلالها تنجز عمليات الإجابة عن التساؤلات باعتماد لغة التقصي التركيبية SQL . وتساعد نظم المعلومات الجغرافية في التقصي عن العلاقات المكانية وهناك عدة مجالات يمكن تسخير نظم المعلومات الجغرافية لخدمتها في مجال توثيق الأرضيات الفسيفسائية ،وعلى سبيل المثال التحليلات التي تعتمد على عامل الزمان والمكان (تغير استعمال الأراضي في المواقع التي تنتشر بها الأرضيات الفسيفسائية عبر الزمن)، وتحديد أرضيات فسيفسائية جديدة، وتساعد قواعد المعلومات المكانية في اشتقاق ملخصات إحصائية ، أو الاشتقاق عبر الجداول الإحصائية Cross tabulation من جداول الخصائص المكانية في مجموعة البيانات في النظم الجغرافية .

## تطبيقات نظام المعلومات الجغرافي في توثيق الأرضيات الفسيفسائية

تتميز الطرق التقليدية المستخدمة في عمليات التوثيق للأرضيات الفسيفسائية بمحدودية قدرتها في عملية المعالجة والتحليل، فهي تعتمد على تركيب الخرائط الورقية Hard Copy بصورة يدوية، وتستغرق الكثير من الجهد والوقت، ولا تُمكّن المخطط والمرمم من أخذ جميع المحددات الطبيعية في الاعتبار، ولا تعطِ العدد الكافي من الخيارات والبدائل التخطيطية التي يمكن تنفيذها باستخدام نظام المعلومات الجغرافي بسهولة ويُسر .

ومن خلال دراسة الحالات التطبيقية لاستخدامات نظام المعلومات الجغرافي في توثيق الأرضيات الفسيفسائية، والتي عالجت الكثير من السلبيات والعيوب الناجمة عن العمل التقليدي في توثيق الأرضيات الفسيفسائية ، فهي تعمل على توفير الوقت والجهد، وتعطي إمكانية تغيير الخصائص والأهداف بصورة أكثر مرونة، وتتيح الكثير من البدائل والخيارات بصورة سريعة مع توفر نتائج دقيقة ، ولكنها تحتاج في الوقت نفسه إلى الجمع بين الفكر التوثيقي للأرضيات الفسيفسائية والخبرة في استخدام الحاسوب، والقدرة على استخدام برمجيات نظام المعلومات الجغرافي ، إضافة إلى توفر الإمكانات المادية لشراء البرمجيات والمعدات .

يشترط عند بناء نظام معلومات جغرافي في توثيق الأرضيات الفسيفسائية ، التعرف على نطاق العمل الأساسي الذي يهدف إلى أتمتة المهام الفنية التي يقوم بها المختص بعمليات التوثيق بصورة يدوية تستغرق الكثير من الوقت والجهد، بمعنى أن النظام ،يهدف إلى أتمتة العمل الفني الذي يتعامل مع البيانات الجغرافية من خرائط وصور فضائية وجوية ومخططات، إضافة إلى القدرة على ربط البيانات الوصفية بالبيانات المكانية على الخرائط، ومن أبرز مهام نظام المعلومات الجغرافي في توثيق الأرضيات الفسيفسائية :

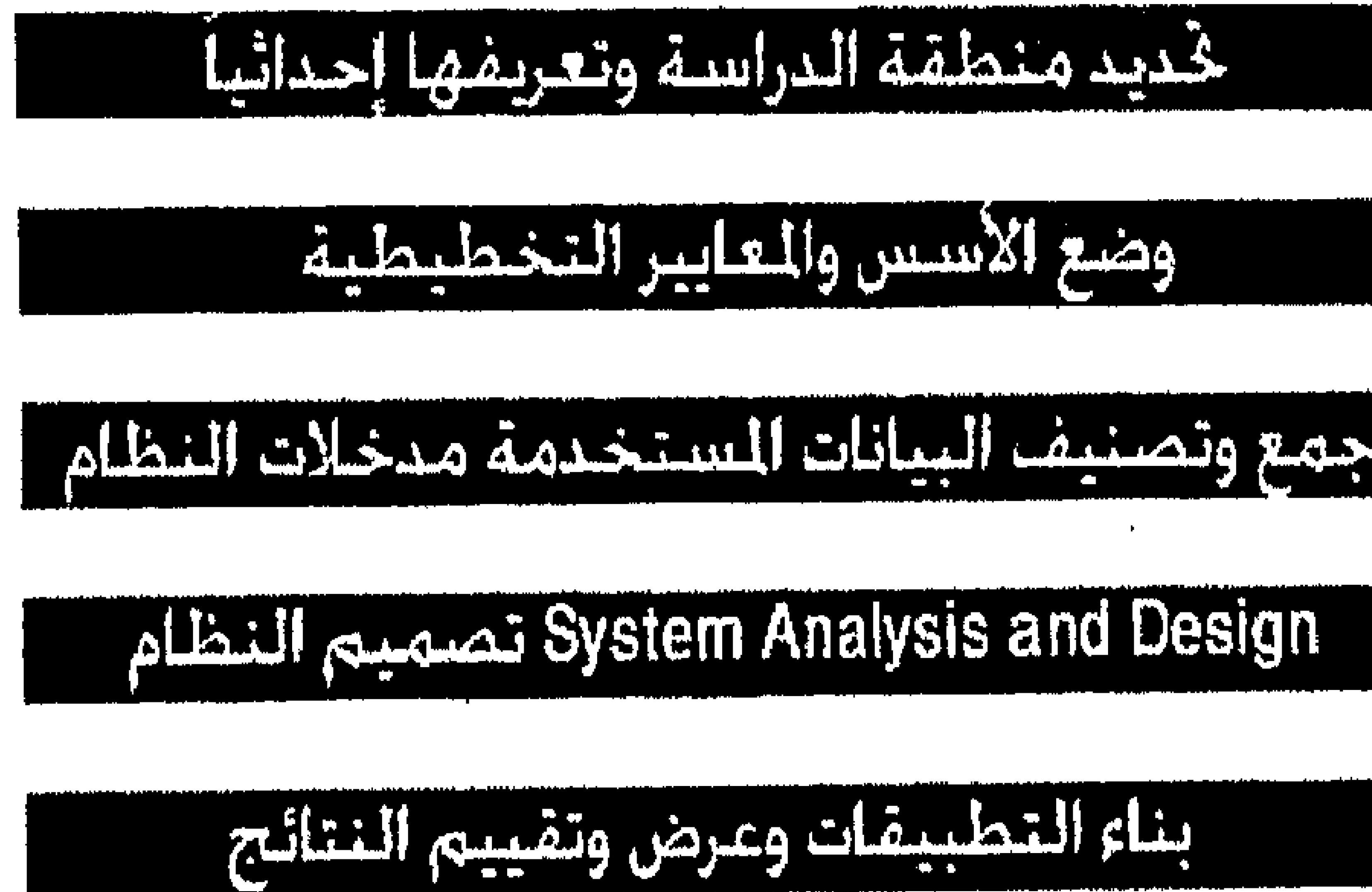
1.القدرة على بناء نطاقات التأثير أو مناطق التخوم ( Buffers ) حول الظاهرات الأرضية المجاورة للمناطق التي تنتشر بها الأرضيات الفسيفسائية.

2.القدرة على بناء النماذج الخاصة بعمليات توثيق الأرضيات الفسيفسائية من خلال Model Maker.

4. المرونة في إضافة طبقات أخرى مستحدثة وإدخالها إلى قاعدة البيانات التوثيقية .

5. القدرة على ترتيب البدائل التخطيطية بصورة آلية تعتمد على الأوزان الرياضية .

مما سبق يمكن وضع تصور عن أهمية استخدام نظام المعلومات الجغرافي في توثيق الأرضيات الفسيفسائية، بحيث يستطيع التعامل مع كم لا نهائي من البيانات، ولديه القدرة على ربط البيانات الوصفية بمواقعها الجغرافية ،والقيام بعمليات معقدة من التحليل للعناصر الأرضية ، والتعرف على المواضع الأرضية التي تحوي الأرضيات الفسيفسائية، ويمكن تلخيص الخطوات والمراحل الأساسية لبناء نظام معلومات جغرافي خاص بعمليات توثيق الأرضيات الفسيفسائية في الخطوات الآتية :



## مبررات استخدام نظام المعلومات الجغرافي في توثيق الأرضيات الفسيفسائية

1. إمكانية استخدام نظام المعلومات الجغرافي بكفاءة عالية في توثيق الأرضيات الفسيفسائية، وهو في توثيقه لهذه الأرضيات يربط بها كافة البيانات الوصفية المتعلقة بها، مثل مكانها ، تاريخها ، أحجامها.
2. إن البيانات المطلوب إدخالها في قاعدة البيانات Data Base التي تختص بالأرضيات الفسيفسائية، هي بيانات مكانية بالدرجة الأولى ، وترتبط بمواقع جغرافية محددة ، وهو ما تختص به نظم المعلومات الجغرافية.
3. الكفاءة العالية لهذه النظم في عملية تحليل الأرضيات الفسيفسائية.
4. القدرة العالية لنظام المعلومات الجغرافي بالتعامل مع عدة أنواع من البيانات، مثل التقارير، الإحصائيات، الجداول، والخرائط، وهو ما يضفي نوعًا من الإحكام والدقة على مخرجات النظام الخاص بعمليات التوثيق.
5. تعتمد النتائج المرجوة من النظام ، على عمليات التحليل الجغرافي لمواقع محددة، وهو ما يتوافر بقوة في نظام المعلومات الجغرافي .

تتضح أهمية الدراسات الخاصة بعمليات توثيق الأرضيات الفسيفسائية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية في الجانبين الآتيين: أولاً الجانب العلمي ،حيث تتمثل الأهمية العلمية للدراسة في مجال الاستفادة من تطبيقات نظام المعلومات الجغرافي في توثيق الأرضيات الفسيفسائية. ثانياً: الجانب العملي من خلال تصميم نموذج عملي لتطبيق نظام المعلومات الجغرافي في عملية التوثيق الالكتروني للأرضيات الفسيفسائية. (بظاظو، 2010)

# تطبيقات الاستشعار عن بعد Remote Sensing في توثيق الأرضيات الفسيفسائية

محتويات الفصل

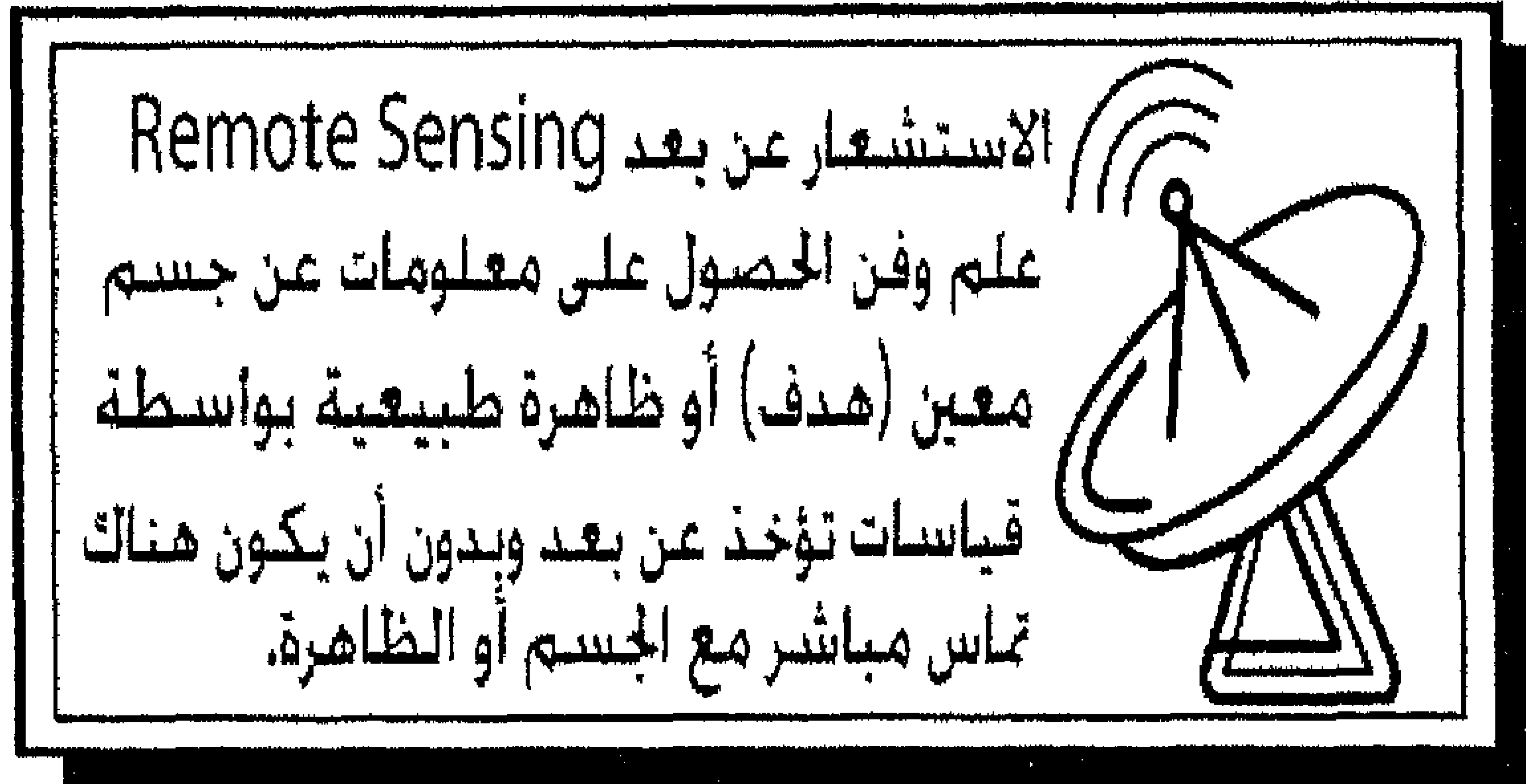
1. مفهوم الاستشعار عن بعد Remote Sensing .
2. ميزات تحليل البيانات الرقمية باستخدام الحاسبات الالكترونية.
3. مبادئ تحليل الصور الجوية والمرئيات الفضائية وتفسيرها.
4. تطبيقات الاستشعار عن بعد في التعرف على الأرضيات الفسيفسائية
5. تطبيقات النمذجة الرقمية في توثيق الأرضيات الفسيفسائية DEM
6. تطبيقات تقنيات الاستشعار (RS)عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية (GIS)في تحليل نمط التوزيع المكاني Spatial Analyst للأرضيات الفسيفسائية .

يتناول هذا الجزء تطبيقات الاستشعار عن بعد توثيق الأرضيات الفسيفسائية، وستتعرف من خلاله على مفهوم الاستشعار عن بعد Remote Sensing ،وميزات تحليل البيانات الرقمية باستخدام الحاسبات الالكترونية، ومبادئ تحليل الصور الجوية والمرئيات الفضائية وتفسيرها، وتطبيقات النمذجة الرقمية في توثيق الأرضيات الفسيفسائية DEM، لذلك يتوقع من الطالب بعد الانتهاء من دراسة هذا الجزء أن :

- يعرف مفهوم الاستشعار عن بعد Remote Sensing .
- يذكر ميزات تحليل البيانات الرقمية باستخدام الحاسبات الالكترونية.
- يوضح مبادئ تحليل الصور الجوية والمرئيات الفضائية وتفسيرها.
- يستوعب تطبيقات تقنيات الاستشعار عن بعد في توثيق الأرضيات الفسيفسائية.

**مفهوم الاستشعار عن بعد** Remote Sensing.

تعود بداية الاستفادة من تطبيقات الاستشعار عن بعد إلى القرن الماضي ، إلا أن مصطلح الاستشعار عن بعد Remote Sensing لم يظهر إلا في عام 1960 ، ومنذ ذلك التاريخ أصبح مجالاً جديداً من مجالات العلوم التطبيقية، كما استفادت منه كثير من العلوم بمختلف اهتماماتها، وتعد الدراسات العلمية التي تقوم على أساس استخدام الاستشعار عن بعد والتصوير الجوي، من أهم الأعمال في الوقت الراهن في توثيق الأرضيات الفسيفسائية، حيث يمكن الحصول على نتائج في غاية الأهمية في مجال الترميم والصون للأرضيات الفسيفسائية، مما يسهم في المساعدة على وضع الخطط المستقبلية التي تعتمد على التخطيط العلمي الدقيق والمستدام .



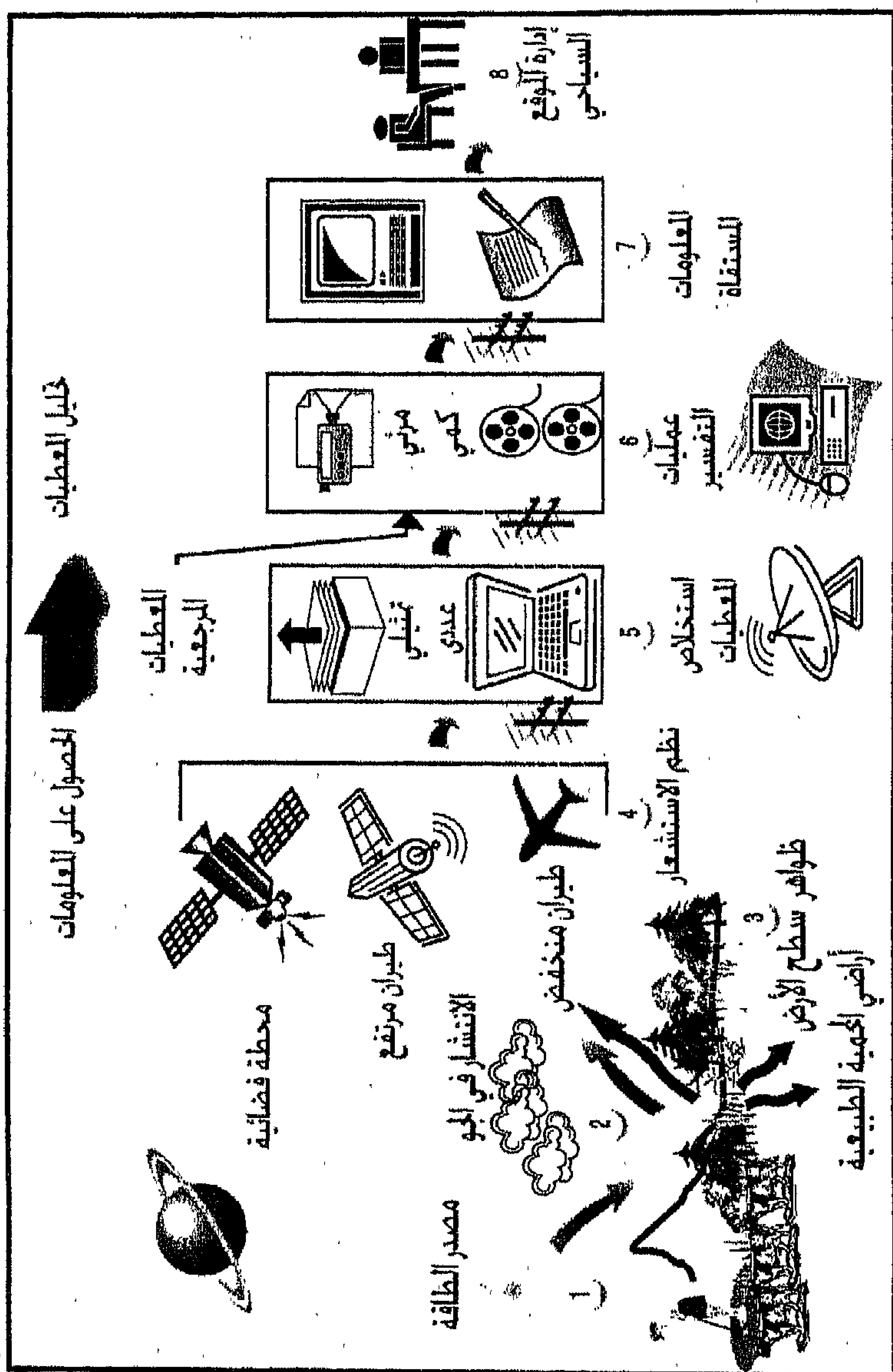

يرتبط الاستشعار عن بعد بقياس الطاقة الكهرومغناطيسية المنعكسة والمنبعثة من قبل الأجسام، وتفسير وتحليل واستخدام هذه المعلومات في المجالات التطبيقية المختلفة ومنها الدراسات المتعلقة بعمليات التوثيق الأثري. مع بداية عصر ارتياد الفضاء عام 1957، والتقاط أول مرئية فضائية لسطح الأرض بواسطة المركبة الفضائية Explorer-6 عام 1959 ، بدأ اهتمام الإنسان ينصب على استخدام الأقمار الصناعية وتسخيرها في عدد كبير من المجالات العلمية، ومنها مجال توثيق الأرضيات الفسيفسائية؛ بهدف توفير وسيلة ناجحة في عمليات الترميم والحفظ المستدام للأرضيات الفسيفسائية. (بظاظو، 2007)

أبرز المنظمات الدولية العاملة في مجال التصوير الفضائي والاستشعار عن بعد

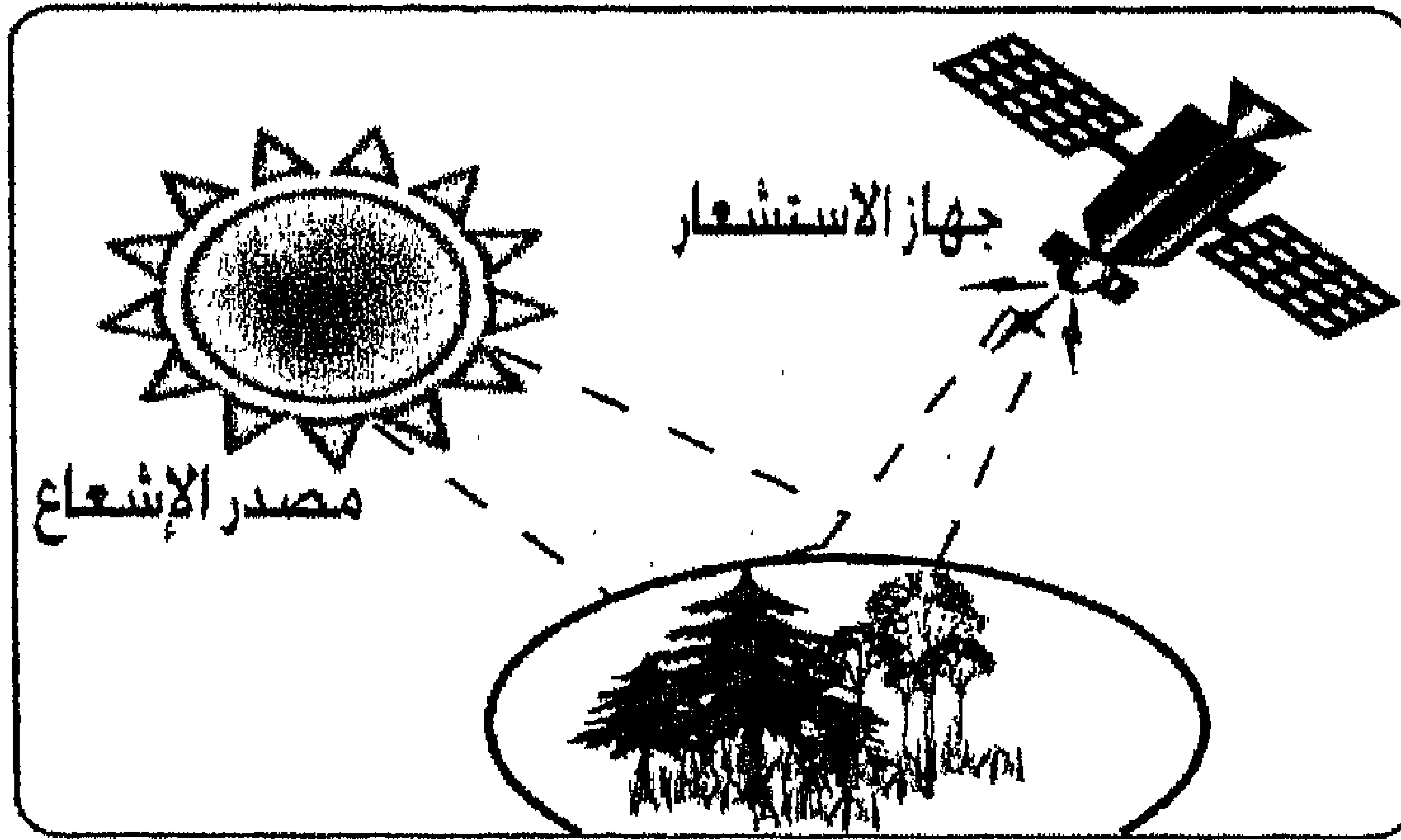
وكالة الفضاء الوطنية الأمريكية ناسا NASA
National Aeronautic and Space Administration

المنظمة الوطنية للأجواء والمحيطات نووا NOAA
National Oceanic and Atmospheric Administration

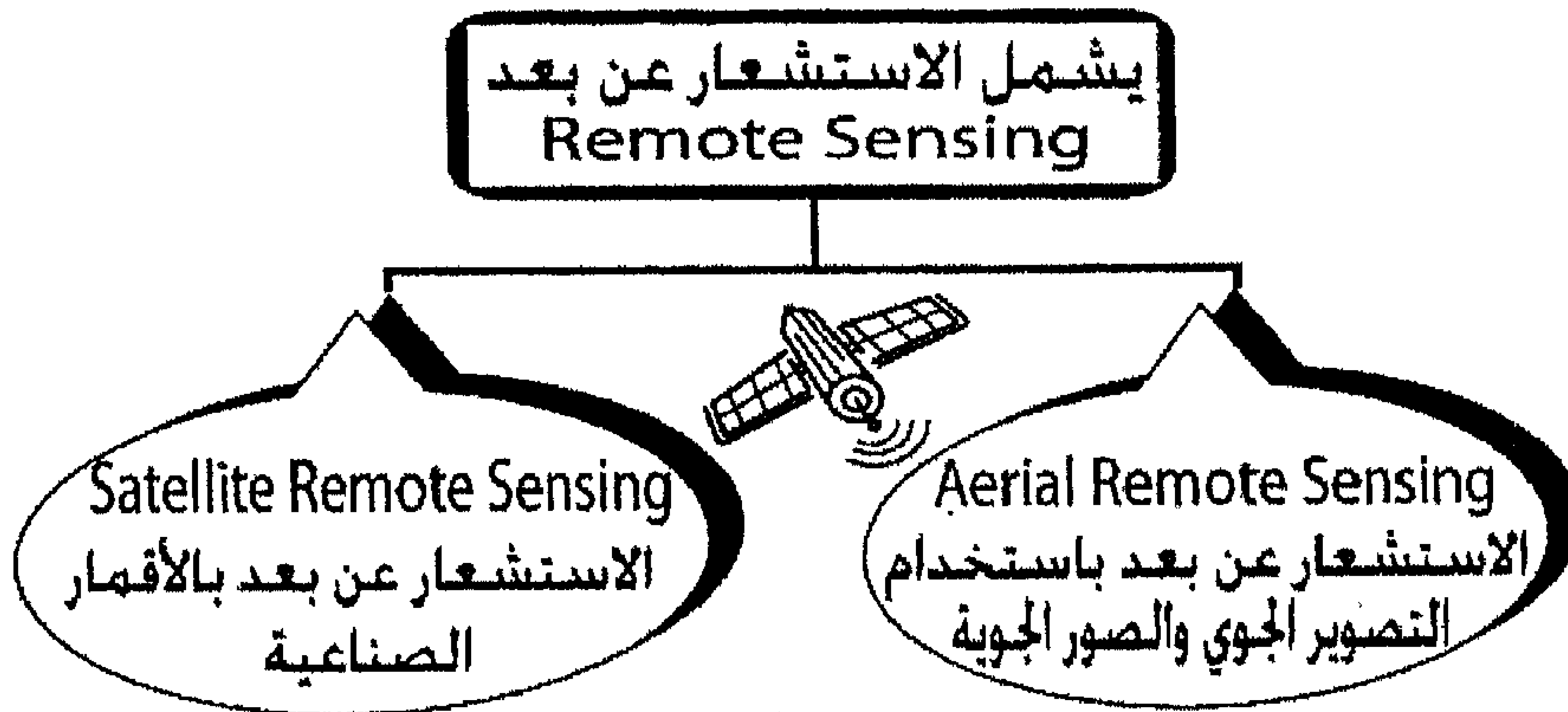
وكالة الفضاء الفرنسية كنيس CNES
Contre National d'Etudes Spatiales




تعتمد الدراسات التطبيقية في مجالات توثيق الأرضيات الفسيفسائية، على مصادر معلوماتية متنوعة متشابكة ،قد تصل إلى مستوى التعقيد، من حيث إمكانية تحليل تلك المعلومات مثل ما هو الحال في بيانات الاستشعار عن بعد الفضائية، والتي من الصعب تحليلها بالعين المجردة، وذلك لاعتماد تحليل البيانات الفضائية على برامج حاسوبية متخصصة.




تكمن أهمية استخدام هذه التكنولوجيا في إمكانية إنجاز الدراسات والمسوحات لمساحات واسعة من المناطق التي تنتشر بها الفسيفساء بوقت قصير، وبكادر قليل مقارنة بالطرق الاعتيادية التي تعتمد على العمل الميداني، إضافة إلى إمكانية الحصول على معلومات من الصعوبة الحصول عليها بالطرق التقليدية، حيث إن الاستخدام الأمثل لهذه التقنية المتطورة يؤدي بالتأكيد إلى الاقتصاد بالنفقات، وإلى الإسراع بإنجاز المسوحات التي تتطلبها عمليات التوثيق والكشف عن الأرضيات الفسيفسائية.



## أنواع الأقمار الصناعية :

1 - **أقمار الاتصالات** :ومن أهم وظائفها خدمة الاتصالات بجميع أنواعها سواء كانت اتصالات تليفونية أو تلكسية أو تليفزيونية، وتتخذ هذه الأقمار مدارات ثابتة فوق نقطة معينة من خط الاستواء ، ويسمى ذلك بالمدار الثابت Geostationary Orbit حيث يدور القمر بسرعة تساوي سرعة دوران الأرض حول مركزها .

2 - الأقمار الصناعية المختصة بدراسة وتتبع الأحوال الجوية (المتيورولوجية) Meteorological Satellites، والهدف الرئيسي من هذه الأقمار ،توفير البيانات المتعلقة بأحوال الطقس، والتنبؤ بالتغيرات الجوية من معلومات الأقمار الصناعية، ويعتبر هذا التطبيق من أهم تطبيقات الأقمار الصناعية المخصصة للأرصاد الجوية .

يتميز الاستشعار عن بعد بصفات عديدة، فهو وسيلة مهمة لاستخلاص معلومات حساسة ودقيقة عن الأرضيات الفسيفسائية، وعن التغيرات الطارئة على هذه الأهداف، إن الاستخدام الأمثل لهذه التقنية المتطورة يؤدي بالتأكيد إلى الاقتصاد في النفقات والإسراع بإنجاز المسوحات والدراسات التي تتطلبها مشاريع التوثيق والترميم للأرضيات الفسيفسائية.

يمكن الحصول على المعلومات في الاستشعار عن بعد بطريقتين :

- أجهزة المجسمات والعين المجردة (التفسير المرئي)
- أجهزة تحليل البيانات الرقمية Digital Data.

## ميزات تحليل البيانات الرقمية باستخدام الحاسبات الالكترونية :

1. تغذية وخزن واستخراج معلومات هائلة عن كافة محتويات اللوحات الفسيفسائية

2. تحليل كمي للبيانات بصورة متكررة .

3. إمكانية تطبيق معادلات رياضية وإحصائية معقدة .

4. إمكانية تغيير وتحسين البيانات الفضائية، وجعلها في شكل أكثر ملائمة لاستنباط المعلومات المفيدة.

5. عدم فقدان قوة التمييز لعنصر المرئية باستخدام هذا النظام.

إن الهدف من تحليل بيانات الاستشعار عن بعد الملتقطة لمواقع انتشار الأرضيات الفسيفسائية هو الحصول على معلومات ثابتة ومفيدة قدر الإمكان عن البيئات المحيطة بالأرضيات الفسيفسائية في الصورة، ومساعدة المرمم على إنجاز هدفه، لهذا فقد تم تطوير أساليب تحليل البيانات الكمية وتطبيقها بنجاح في وضع الخرائط بواسطة الحاسب الإلكتروني، فضلاً عن مراقبة المناطق الفسيفسائية، ولزيادة فعالية هذه الأساليب يتوجب أن يكون للمحلل فهم كامل للسلوك الطيفي لمظاهر سطح الأرض، والمفاهيم الأساسية السائدة للتحليل الرقمي لكل جانب من الجوانب المستعملة.

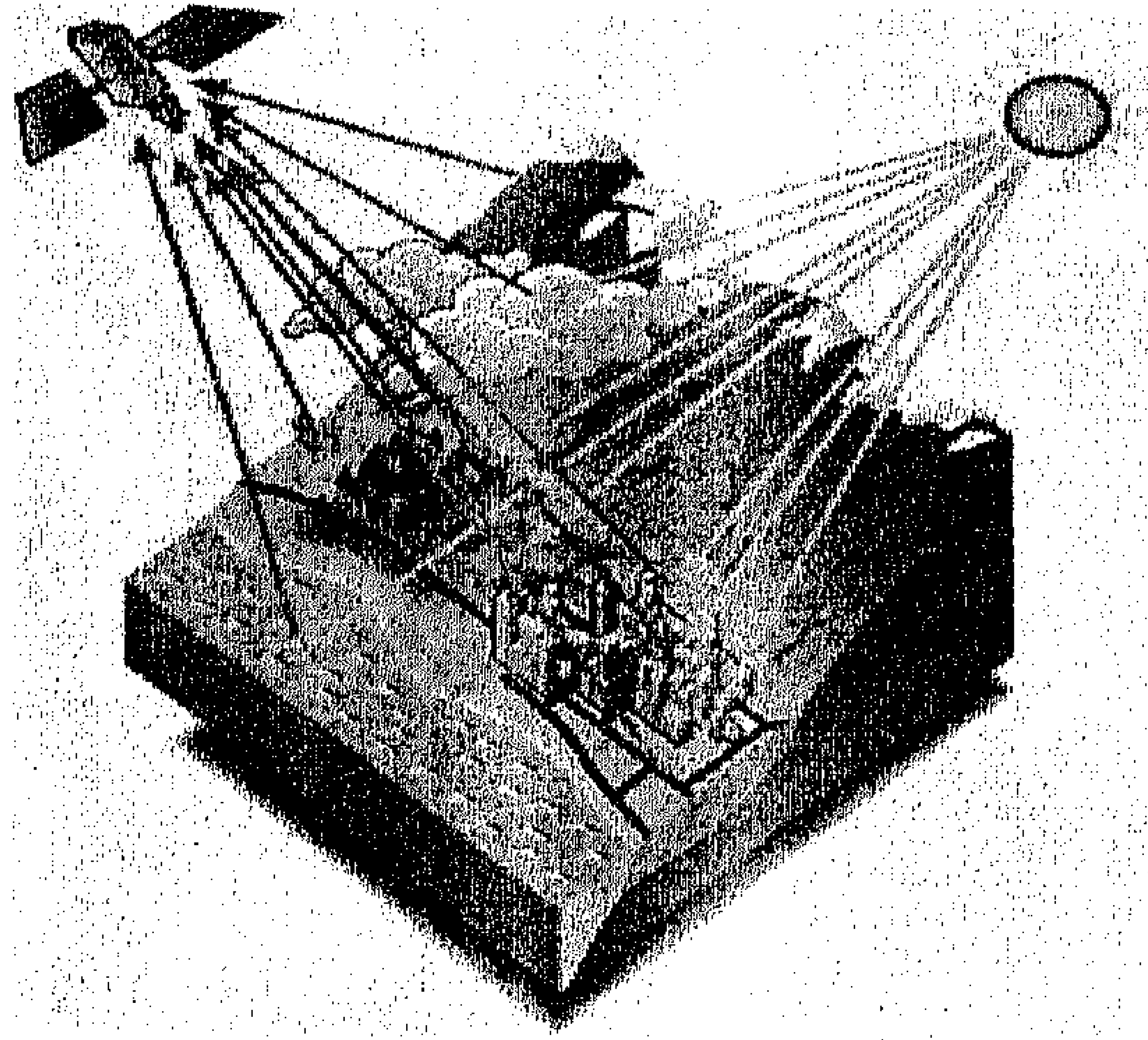
## تطبيقات الإبصار المجسم في توثيق الأرضيات الفسيفسائية

يقصد بالإبصار المجسم Stereoscopic Vision: يقصد به الظاهرة التي تعين الإنسان على رؤية المواد المدروسة بأبعادها الثلاثة، وهذا لا يتأتى إلا إذا نظر الإنسان بالعينين معاً إلى نقطة واحدة، وتستخدم لذلك عدة أنواع من أجهزة التجسيم الستيريويوسكوب عند تحليل الصور الفضائية، ومن الجدير بالذكر أنه لا يمكن تطبيق الإبصار المجسم على الصور الفضائية ما لم تتوافر فيها تغطية بحدود 60٪ ليتم الحصول على الصور المسماة الأزواج المجسمة.

يسهم الاستشعار عن بعد في تطوير منهجية، باستعمال مرئيات الأقمار الصناعية، تسمح بمتابعة الديناميكية الموسمية الفصلية والسنوية للنظام البيئي

والتنوع الحيوي في مواقع انتشار الأرضيات الفسيفسائية، ومن أبرز الوسائل الداعمة لتطبيق تقنيات الاستشعار عن بعد في هذا النوع من الدراسات، توفر كافة الوثائق المتعلقة بالأرضيات الفسيفسائية (صور و خرائط رقمية) .

إن معالجة و تحليل المرئيات الفضائية خلال فترات زمنية متباعدة يسهم في متابعة أهم التغيرات التي تصيب الأرضيات الفسيفسائية خلال فترة زمنية معينة، وأهم اتجاهات هذا التغير ، ومدى تأثيره على الأرضيات الفسيفسائية، وبالاعتماد على هذه المرئيات الفضائية، أصبح ممكناً إبراز وتتبع ديناميكية التغيرات الحيوية.



فالمعالجة الرقمية المعتمدة على تقنيات الاستشعار عن بعد، تسمح بإمكانية عمل تصنيفات متعددة لاستعمالات الأراضي خلال فترات زمنية متعاقبة، ورصد كافة مؤشرات التلوث والتدهور في مناطق انتشار اللوحات الفسيفسائية، وتصنيفها على مستويات مما يسمح بتحسين المعارف الخاصة بهذه المناطق، مما يسهم بوضع مرصد لتتبع التغيرات التي تصيب الأرضيات الفسيفسائية عبر الزمن.

# تطبيقات نظام التوقيع العالمي

## Global Position System GPS في توثيق الفسيفساء

**محتويات هذا الجزء**

مفهوم نظام التوقيع العالمي Global Position System GPS

ميزات نظام التوقيع العالمي ( GPS)

تطبيقات نظام التوقيع العالمي في توثيق الفسيفساء.

منهجية استخدام نظام التوقيع العالمي GPS في توثيق الفسيفساء .

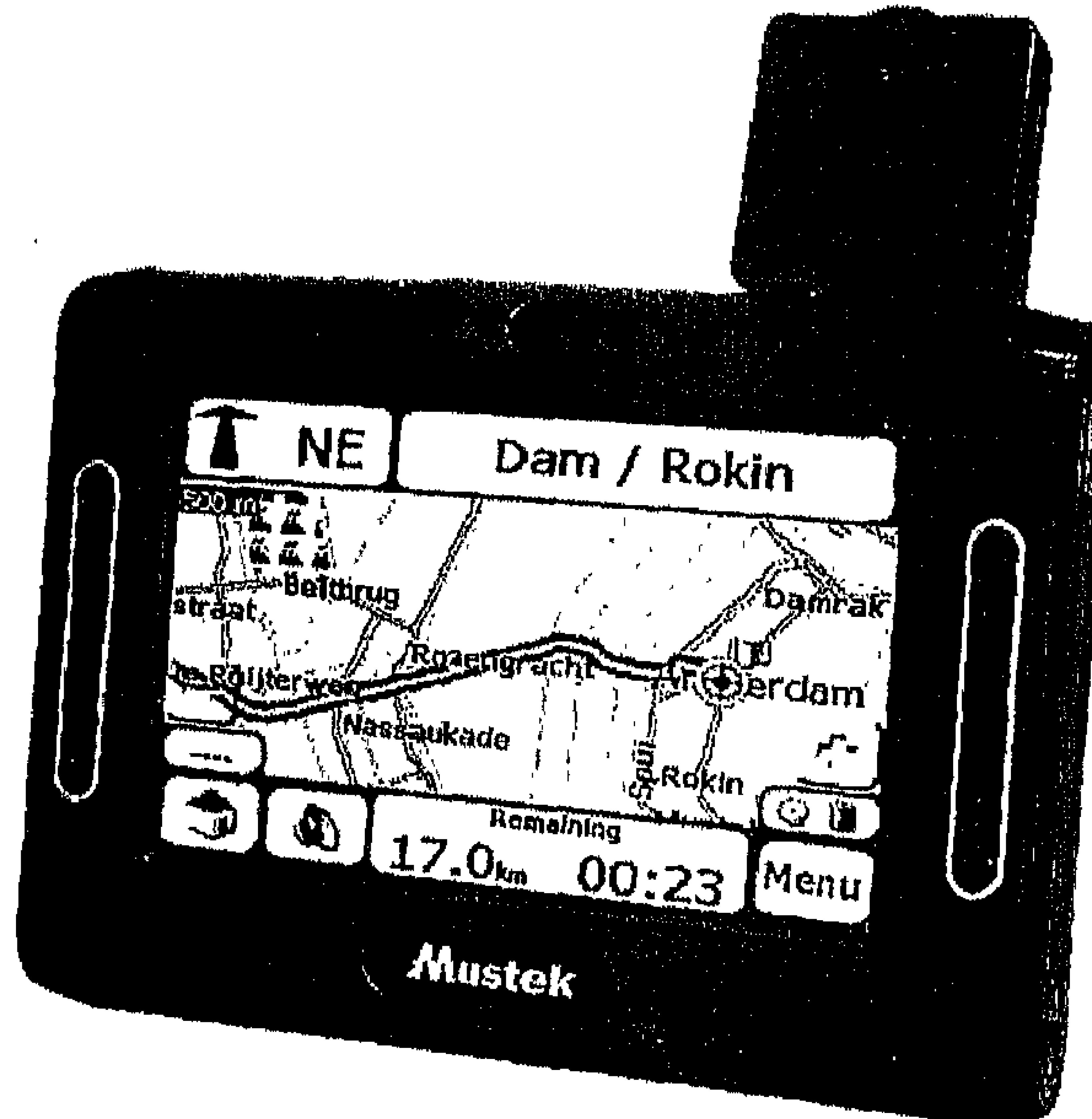
يتناول هذا الجزء تطبيقات نظام التوقيع العالمي في عمليات توثيق الفسيفساء، وستتعرف من خلاله على مفهوم ومزايا نظام التوقيع العالمي GPS Global Position System، إضافة إلى تطبيقات نظام التوقيع العالمي في توثيق الفسيفساء، والإشراف والمراقبة على المناطق التي تحوي الفسيفساء ،ثم سيتم التطرق إلى منهجية استخدام نظام التوقيع العالمي GPS في دراسات التوثيق الأثري .لذلك يتوقع من الطالب بعد الانتهاء من دراسة هذا الجزء أن :

- يعرف مفهوم نظام التوقيع العالمي Global Position System GPS
- يوضح ميزات نظام التوقيع العالمي ( GPS)
- يحلل تطبيقات نظام التوقيع العالمي في توثيق الفسيفساء.
- يستوعب منهجية استخدام نظام التوقيع العالمي GPS في توثيق الفسيفساء

## مفهوم نظام التوقيع العالمي Global Position System GPS

بدأ العمل في وزارة الدفاع الأمريكية لتصميم نظام تحديد المواقع في عام 1973م، وذلك لاستبدال نظام الملاحة بالأقمار الصناعية المعروف باسم "Transit System" أو "Sat Nav"، وذلك لتفادي عيوبه الممثلة في تغطيته غير الكافية للأقمار الصناعية، وعملياته الملاحية غير الدقيقة التي تلقي بظلالها على الحاجة العسكرية في الميدان. لذا أستحدث النظام الجديد ليوفر تغطية كاملة وبدقة عالية تغطي الاحتياجات العسكرية، فضلاً عن أن هذا النظام يتوافر للاستخدامات المدنية ويتغلغل في مختلف أوجه الحياة ، حيث أن له العديد من التطبيقات الأرضية والبحرية والجوية، وقد تم إطلاق أول قمر صناعي من هذا النوع عام 1978م.

التعريف العام لنظام ( GPS) هو عبارة عن مجموعة من الأقمار الصناعية مكونة من 24 قمر صناعياً، طورت من قبل وزارة الدفاع الأمريكية ، وذلك لغايات الملاحة وتحديد الموقع. موزعة في (6) مدارات كل مدار يحتوي (4) أقمار صناعية وكل قمر يدور دورة كاملة كل (12) ساعة ترتفع عن سطح الأرض ( 20200) كيلو متر وتسير في سرعة ثابتة مقدارها( 4) كيلو متر في الثانية .



يعتمد هذا النظام على شبكة مكونة من 24 قمراً صناعياً، تدور في مدارات على ارتفاع شاهق حول الكرة الأرضية، وتبدو كأنها نجوم صناعية Man - Made Stars تحاول أن تحل محل النجوم الطبيعية التي كان يعتمد عليها في الملاحة، وتتوزع هذه الأقمار الصناعية في مداراتها المخصصة لها بزوايا ومسارات وزمن محدد لكل منها، بحيث يمكن الاتصال مع أربعة أقمار صناعية على الأقل في أي مكان من العالم، ولقد ازداد عدد تلك الأقمار فيما بعد لتأمين تغطية كامل الأرض على مدار 24 ساعة.

تدور الأقمار الصناعية على ارتفاعات شاهقة مما يجعلها تتفادى المشاكل والمصاعب التي كانت تواجه محطات التوجيه الأرضي، فضلاً عن أنها تعطي نتائج عالية الدقة في تحديد المواقع على سطح الأرض على مدار 24 ساعة يومياً، إذ أنها يمكن أن تعطي قياسات دقيقة للغاية، حيث يمكن للمساحيين Surveyors باستخدام أجهزة تحديد المواقع GPS لغرض الحصول على قياسات تصل دقتها إلى أقل من السنتيمتر الواحد، وهو ما تفتقده أجهزة المساحة التقليدية،وأفضل ما تتيحه هذه التقنية الحديثة هو إمكانياتها، ورخص سعرها، وصغر حجمها، وسهولة الحصول عليها، حيث أصبحت هذه الخدمة من الأساسيات كالمواتف المختلفة التقنيات مثلاً، و تُمكن المُستخدم من معرفة موقعه في أي مكان وفي كل وقت.

**ميزات نظام التوقيع العالمي ( GPS)**

1- القدرة العالية لاستخدام النظام في مختلف الظروف الجوية .

2- القدرة العالية لترددات هذا النظام على اختراق الغلاف الجوي .

**أجزاء جهاز نظام التوقيع العالمي**

1- الجزء الفضائي ( Space Segment)

2- جزء التحكم والسيطرة ( Control Segment)

3- جزء المستخدمين للنظام (User Segment)

## مزايا جهاز نظام التوقيع العالمي في توثيق المناطق الفسيفسائية

1- أعطاء إحداثيات المناطق الفسيفسائية بدقة عالية( Position ) .

2- إمكانية البحث عن الأرضيات الفسيفسائية بكل سهولة من خلال الذهاب إلى أي نقطة مخزنة ( Go to ) .

3- تخزين نقاط لغاية 500 نقطة ( Mark ) .

4- جهاز يمكن أن يخزن في داخلة كل المعلومات المتعلقة بالمناطق الفسيفسائية.

5- يوفر الجهاز إمكانية التعرف على الارتفاعات عن مستوى سطح البحر بدقة.

6- يعطي أوقات شروق الشمس والقمر وحالته.

7- يعطي درجة الحرارة والضغط الجوي للمنطقة الموجود فيها الأرضيات الفسيفسائية .

## مكونات نظام تحديد المواقع GPS

### أ. الأقمار الصناعية GPS Satellites

يتمثل دور القمر الصناعي في تحديد المواقع من خلال الوظائف التالية:

(1) استقبال وتخزين البيانات المُرسلة من محطة التحكم.

(2) الحصول على التوقيت الدقيق عن طريق ساعات الروبيديوم والسينيزيوم.

(3) إرسال المعلومات للمُستخدم عن طريق إشارات مختلفة.

(4) المناورة لتعديل المدار عن طريق التحكم الأرضي.

## تطبيقات نظام التوقيع العالمي في توثيق المناطق الفسيفسائية

شهدت عمليات التوثيق الالكتروني للمناطق الفسيفسائية في السّنوات الأخيرة تطورات كبيرة وسريعة نظراً لتقدم علوم الحاسب الآلي ونظم الأقمار الصناعية، ومن أهم هذه التطورات استخدام نظام تحديد المواقع العالمي (Global Positioning System GPS)، وتعتبر هذه التقنية من أسرع وأدق الطرق ذات التّكاليف المنخفضة مقارنة بالقياسات الجيوديزية

ميزت عمليات التوثيق للفسيفساء الاستكشافية خلال الفترات السابقة، بالاعتماد على أحد أفراد المنطقة كدليل ليرشد للطريق الصحيح، هذا بالإضافة إلى استخدام البوصلة لتحديد الاتجاهات، ولكن في الوقت الحاضر توسع مفهوم عمليات التوثيق، من خلال الاعتماد على التقنيات التكنولوجية الحديثة، بالاعتماد على مجموعة من الأقمار الصناعية يمكن من خلالها التعرف على كافة المناطق التي ينتشر بها الفسيفساء بيسر وسهولة باستخدام جهاز نظام تحديد الموقع على الأرض.

تساعد هذه التقنية الحديثة القائمين على عمليات توثيق المناطق الفسيفسائية من تأدية المهام بسرعة أعلى وبدقة أكبر، حيث إنها ستزود بخرائط إلكترونية Electrons Maps توضح لها مسارها نحو الهدف، والأهم تؤمن قاعدة معلومات دقيقة وآنية يستفاد منها في إدارة ومراقبة المناطق الفسيفسائية على مدى24 ساعة عبر الشبكات الفضائية .ونظراً للتقدم التكنولوجي والتقني وخاصة في تطوير أجهزة جمع المعلومات على مستوى العالم، فإن نظام تحديد المواقع قد تغلغل في مختلف أوجه عمليات التوثيق الالكتروني للمناطق الفسيفسائية، وتوسعت تطبيقاته لتشمل عدة مجالات من أهمها:

**تحديد كافة المعالم المنتشرة في الأرضيات الفسيفسائية بواسطة نظام GPS**

وهناك حالتان رئيسيتان لتحديد الموقع باستخدام نظام تحديد المواقع GPS هما:

أ. **التحديد المطلق للمواقع التي يتشر بها الفسيفساء** Absolute Point Positioning

ب. **التحديد النسبي للمناطق التي يتتشر بها الفسيفساء** Relative Positioning

الالتقاط عن بعد
Wireless
المحطة الفضائية
GPS
نظام التوقيع العالمي
برمجيات معالجة بيانات
GPS في نظام المعلومات
الجغرافي GIS

**تطبيقات نظام التوقيع العالمي في الإشراف والمراقبة في المناطق الفسيفسائية**

1. تعتبر هذه التقنيات أداة لتحقيق السيطرة الكاملة النطاق على جميع الأراضي التي تنتشر بها اللوحات الفسيفسائية.

2. تحويل كافة البيانات الممثلة للمقومات الطبيعية والحضارية في اللوحات الفسيفسائية إلى الشكل الرقمي، عبر تشبيك نظام خرائط اللوحات الفسيفسائية وأجهزة الاستشعار للعمل معا.

3. يستخدم نظام تحديد المواقع وبشكل أوسع في المهام الفنية الخاصة بإدارة المواقع التي تنتشر بها اللوحات الفسيفسائية، وعمليات المراقبة المستمرة للأنشطة التي تمارس في مناطق تواجد اللوحات الفسيفسائية.

4. توفر هذه التقنيات بيانات متكاملة وآنية، يستفيد منها القائم على عملية التوثيق الالكتروني للمناطق الفسيفسائية.

5. إمكانية التصوير الرقمي للأرضيات الفسيفسائية لمناطق واسعة، وتشمل هذه البيانات المرقمة كلاً من الارتفاع عن سطح الأرض والمعلومات الطبوغرافية، والصور الثلاثية الأبعاد.

**منهجية استخدام نظام التوقيع العالمي GPS في توثيق الأرضيات الفسيفسائية**

**المرحلة الأولى: التخطيط** Planning :-

عند الشروع في استخدام نظام التوقيع العالمي في دراسة معينة ،لابد من تحديد المتطلبات والمواصفات الفنية بناءً على أهداف الدراسة. لذا لابد من الإجابة على الأسئلة الآتية على سبيل المثال:

1- ما طبيعة الموقع الذي يحتوي على الأرضيات الجداريات الفسيفسائية المراد دراسته .

2- ما أبرز مواصفات جهاز التوقيع العالمي من حيث القدرة التميزية، والكفاءة .

3- ما هي وضعية المستخدم للجهاز أثناء عملية الرصد هل في حالة الثبات أم الحركة؟

4- هل يحتاج المستخدم إلى خريطة رقمية في الجهاز أثناء عملية الرصد للمناطق الفسيفسائية.

5- ما مقدار وحجم البيانات التي يجب رصدها ،والتي بناءً عليها يمكن تقييم الجدوى الاقتصادية للمشروع .

6- ما مقدار الدعم الفني والمالي والإداري للعمل حتى يتم إنجازه؟

## المرحلة الثانية : التطبيق Implementation

### أولاً إنشاء قاعدة بيانات متكاملة تمثل المناطق الفسيفسائية على شكل قاموس Data Base Dictionary:

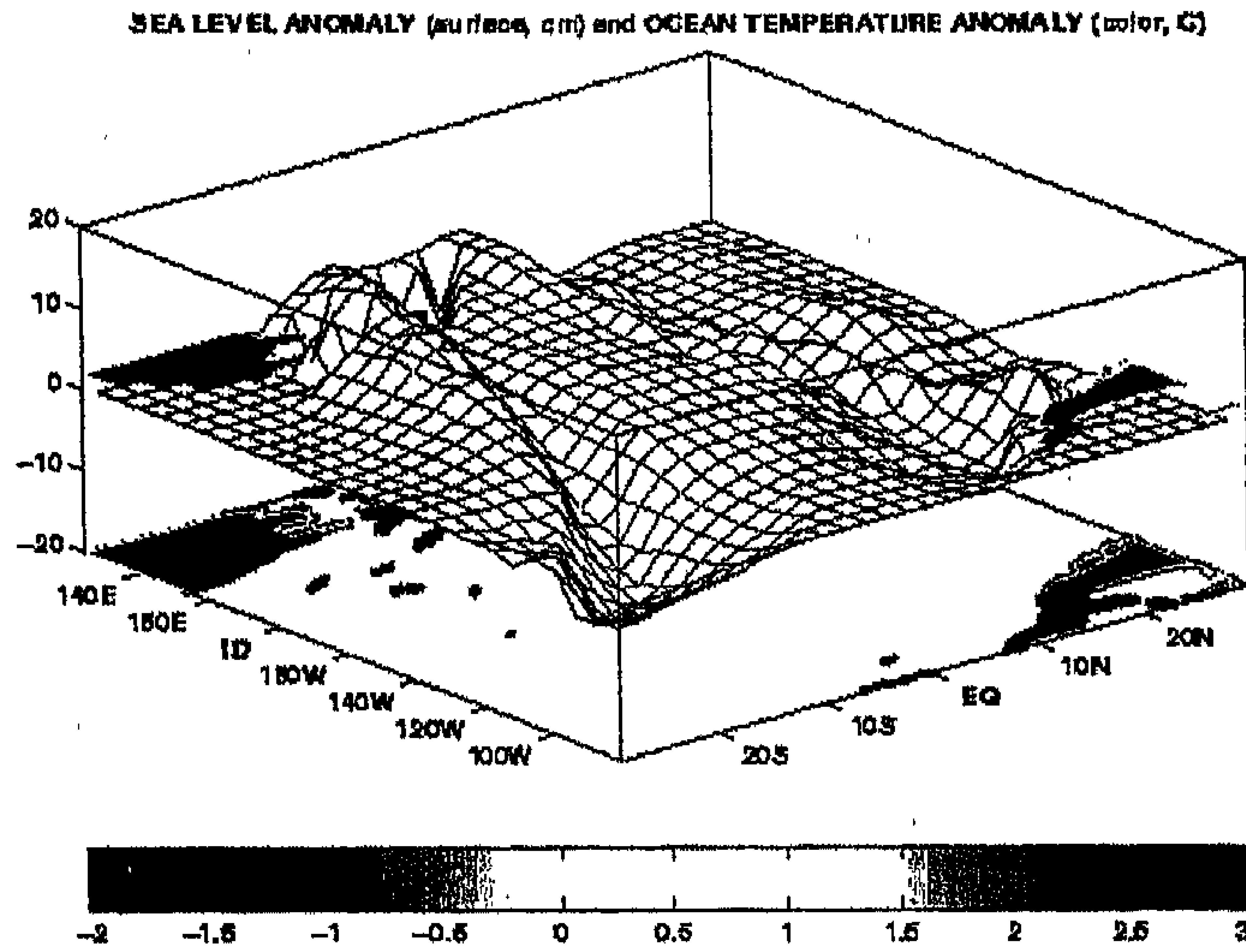
لابد من إنشاء قاموس البيانات قبل البدء في العمل الميداني في المواقع التي ينتشر بها الفسيفساء، كذلك لابد من تحديد الخصائص المطلوب جمع بيانات عنها مثل الطول، النوع، العدد... وهكذا، وكذلك لابد من تحديد أنواع هذه البيانات كقيم فهل سيسجل الطول بالأمتار أو الأقدام أو السنتيمترات. إذن شكل هذا القاموس هو فعلاً شكل القاعدة التي تستخدم في نظام المعلومات الجغرافي، بمعنى يوجد بيانات مكانية وهي الإحداثيات للظاهرة، ورموز تعريفية وخصائص أو بيانات وصفية.

**ثانياً** : الخطوة الثانية تشمل تحميل قاموس البيانات إلى جهاز التوقيع العالمي ، مع إمكانية تحميل خرائط أو صور جوية أو مرئيات فضائية تُربط بها البيانات الخاصة بالمواقع التي ينتشر بها الفسيفساء.

## تطبيقات النمذجة الرقمية في توثيق الأرضيات الفسيفسائية

(DEM )Digital Elevation Model

تستخدم مرئيات الأقمار الصناعية في إعداد نماذج أرضية ثلاثية الأبعاد، وهذا يعني عمل خرائط ذات ارتفاعات رقمية ثلاثية الأبعاد (خرائط كنتورية) يمكن من خلالها دراسة كافة الأرضيات الفسيفسائية والعوامل المؤثرة فيها.




تساعد إمكانية التركيب الشفافي لطبقات الخرائط التي تحوي معلومات تحليلية مختلفة في المناطق التي تنتشر بها الأرضيات الفسيفسائية في عمل قواعد معلوماتية بمرجعية، وبهذا تصبح إمكانية التخطيط واتخاذ القرارات تسير بصورة فعالة، مما يضمن نجاحها وديمومتها بالإضافة إلى الحفاظ على الأرضيات الفسيفسائية، وديمومة وصون هذه الأرضيات، وتحديد عمليات الاستخدام العشوائي للمصادر المفيدة على حساب أشياء أخرى ذات قيمة غير ظاهرة للعيان.

المقصود بالنمذجة Modelingعمل محاكاة للواقع،أو خلق نماذج مبسطة للعالم الحقيقي بهدف الوصول إلى تعميمات عن سلوك الظواهر فيه، عن طريق بناء نموذج له، يُمكّننا من فهم موقف محدد، أو يتنبأ بالنتائج المستقبلية الناتجة من نشاط ما، ويكون هذا النموذج عبارة عن مجموعة من الخطوات والقواعد بما فيها القواعد المكانية، الخاصة بنظام المعلومات الجغرافي.

يمكن استخدام طريقة النمذجة في عملية التحليل، لدراسة الظواهر وتمثيلها في بعدين أو ثلاثة أبعاد، وذلك لمظاهر السطح، وتحت السطح، في نقط معلومات محددة.فتفيد النماذج في الإجابة عن العديد من الاستفسارات والافتراضات التي

يفترضها الباحث، كافتراض عدم وجود متغيرات معينة، أو ثبات تأثير بعض المتغيرات.

تعتمد عملية النمذجة الرقمية في توثيق الأرضيات الفسيفسائية على التكامل فيما بين نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، وأبرز مراحل بناء النموذج الرقمي في دراسات التوثيق وتعتمد منهجية بناء النموذج الرقمي على :

1. اختيار المرئيات الفضائية التي تغطي مناطق انتشار الفسيفساء خلال فترات متباعدة .
2. إجراء عدة تحسينات على المرئيات الفضائية Image Enhancement لتكون صالحة للاستخدام في المراحل اللاحقة من عمليات المعالجة و التحليل.
3. إجراء عملية التصحيح الهندسي للمرئيات الفضائية Geometric Correction من خلال اختيار عدد من نقاط التحكم الأرضي (GCPs) من خرائط متعددة المقاييس تغطي مواقع انتشار الأرضيات الفسيفسائية.
4. القيام بعملية تصنيف للمرئيات الفضائية Image Classification بغرض التعرف على أنماط استخدام الأرض في مواقع انتشار الفسيفساء، لتتبع المقومات الحيوية والبيئية في الموقع.
5. استحداث نظام تصنيف خاص Classification Scheme بالأرضيات الفسيفسائية ، من خلال الاعتماد على التصنيف غير الموجه Unsupervised Classification متعدد المراحل .
6. تحليل استكشاف التغير Change detection في مناطق انتشار الفسيفساء للتعرف على التغيرات التي طرأت على الأرضيات الفسيفسائية، وذلك باستخدام طريقة مقارنة المرئيات الفضائية بعد التصنيف Post-Classification Comparison Method لأن هذه الطريقة تستخدم مرئيات

مصنفة بدقة عالية، كما أنها تعطي مؤشرات كمية ونوعية عن التغير ،وهو ما نحتاجه لفهم وتفسير ديناميكية الموقع.

7. وضع خريطة توضح حجم ونوعية التغير في المناطق التي ينتشر بها الفسيفساء، من خلالها يتم التعرف على حالة التنوع الحيوي في فترة الدراسة.

8. التعرف على حجم واتجاه النمو السكاني في المستقبل اعتماداً على المؤشرات الحالية

تستخدم هذه الوسائل التكنولوجية في توثيق الأرضيات الفسيفسائية، و يهتم به المخططين لمعرفة مستقبل المناطق التي ينتشر بها الفسيفساء، من خلال بناء نماذج تصورية، حيث توفر هذه النظم إمكانية رؤية المناطق التي ينتشر بها الفسيفساء بشكل مجسم.

ومن التطبيقات الحديثة لهذه النظم تمثيل مواقع التراث العالمي الكترونياً بشكل ثلاثي الأبعاد World Heritage Anthropology ثلاثياً والتعرف على المقومات الأثرية (Archaeology) ومواقعها وإعطاء المتخصص والسائح الفرصة في عرض المواقع بشكل دقيق ومفهوم .

## تطبيقات الاستشعار عن بعد في إدارة المحميات التراثية والأثرية

أدى انتشار نظام المعلومات الجغرافي، الذي يستخدم كماً هائلاً من البيانات والمعلومات، إلى جانب انتشار تقنيات الاستشعار عن بعد والبرامج المختلفة، إلى القيام بالكثير من الدراسات المهتمة في إدارة المحميات الأثرية والتراثية وإبراز الأبعاد المكانية للمواقع السياحية، والتعرف على خصائصها وميزاتها، ومحاولة تطويرها وتنميتها، وكذلك التخطيط لها .

ومع توفر مثل هذه النظم أصبحت عملية إدارة وتطوير المحميات الأثرية والتراثية أكثر دقة ومرونة، لذا يعد الاستشعار عن بعد ونظام المعلومات الجغرافي،

من الأدوات الرئيسة التي تستخدم في عملية تخطيط وإدارة المحميات الأثرية والتراثية، حيث إن نظام المعلومات الجغرافي والاستشعار عن بعد، عبارة عن وحدة متكاملة يكمل بعضيهما الآخر في إدارة المحميات التراثية والأثرية، يمكن من خلالها مساعدة صانعي القرار على إدارة الموقع الأثري أو التراثي بالصورة المثلى.

ترجع أهمية هذا النوع من الدراسات المعتمدة على استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في إدارة وتطوير المحميات التراثية والأثرية إلى:

أولاً: الجانب العلمي، وتتمثل الأهمية العلمية في مجال الاستفادة من تطبيقات الاستشعار عن بعد ونظام المعلومات الجغرافي في إدارة المحميات الأثرية والتراثية بصورة مستدامة.

ثانياً : الجانب العملي، من خلال تصميم نموذج عملي لتطبيق تقنيات الاستشعار عن بعد ونظام المعلومات الجغرافي في إدارة وتطوير المحميات التراثية والأثرية .

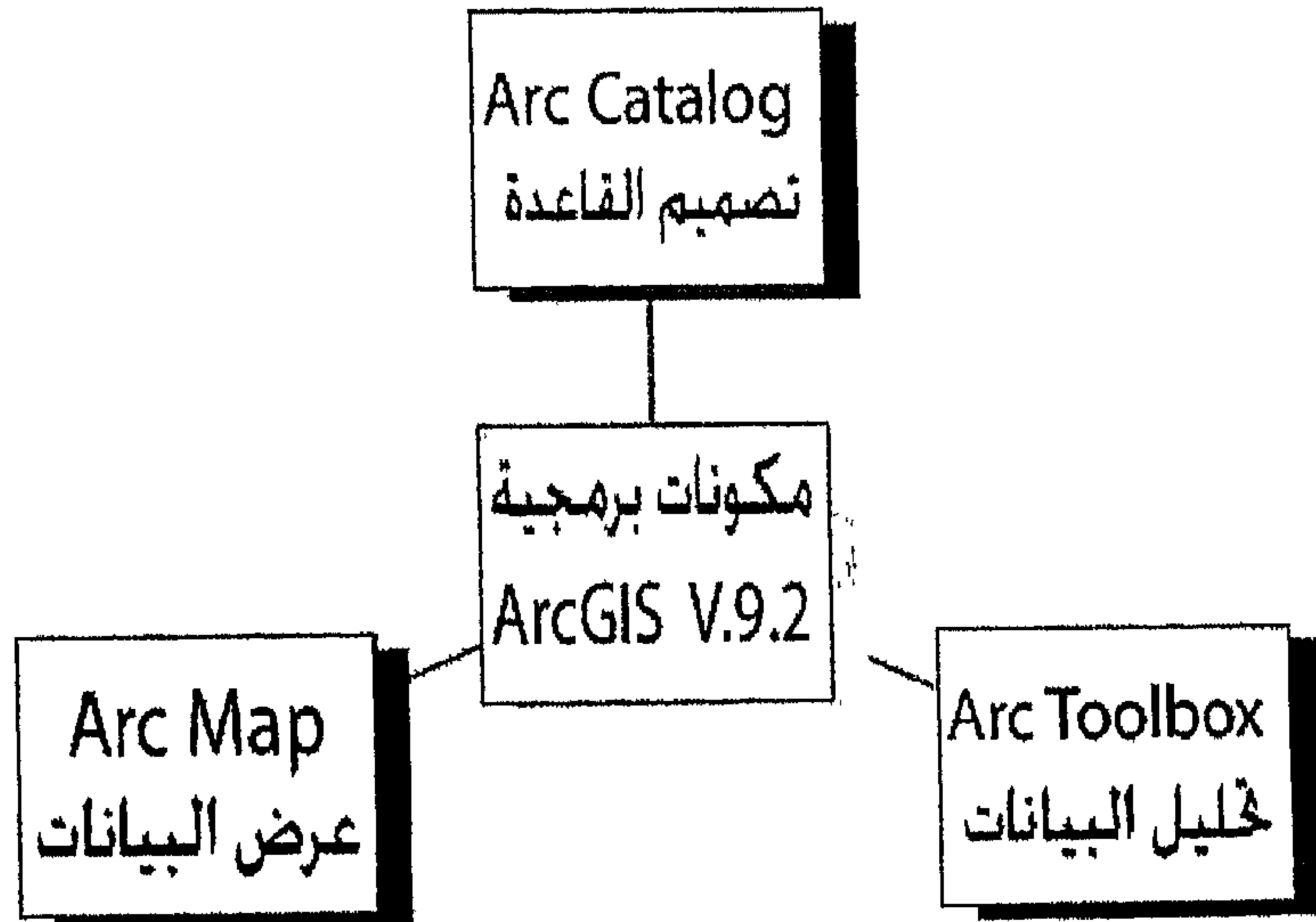
تسهم تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية بالقدرة الفعالة في إدارة وتطوير المحميات التراثية والأثرية ، إضافة إلى القدرات التحليلية المتميزة لهذه البيانات، التي تقدمها هذه النظم،وبما أن العديد من المواقع التراثية والأثرية ترتبط بمعلومات وصفية كثيرة للمكان والأشخاص، فإن الأنسب لعرضها هي الطرق الحديثة، وذلك من خلال إعادة تصنيفها وعرضها بتقنية المعلومات الحديثة. يوفر ذلك إنجازين رئيسين من وجهة نظر المستخدم هما:

1. وجود طرق فعالة لاستعراض (Visualization) هذه المحميات الأثرية والتراثية في شكل تفاعلي يربط المعلومات بالمكان، وذلك من خلال التقنيات الخرائطية ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) ونظم الاستشعار عن بعد (RS) ونظم التوقيع الأرضي (GPS).

2.القدرات التحليلية لبيانات ومواقع هذه المحميات التراثية والأثرية، من خلال القدرات التحليلية المتقدمة التي توفرها هذه النظم والتقنيات.

تسهم هذه التقنيات في تسهيل إجراء عمليات التحليل المكاني كون هذه النظم أداة فعالة لإحتواءها على قواعد بيانات متكاملة للمحميات الأثرية والتراثية، إذ إن قدرات هذه النظم مميزة في مجال إدخال ومعالجة وحفظ وتحديث البيانات.وفوق هذا كله تعد الخريطة التي تمثل أحد مخرجات النظم،وسيلة فعالة ممتعة لوصف الواقع، دون الحاجة إلى بيان نصي تقليدي، فالخريطة تعبر بوضوح يتناغم مع قدرات الإنسان العقلية، أكثر من قراءة وثيقة أو نص يتحدث عن هذا الواقع. (بظاظو، 2006)

إن قدرة هذه النظم على تسجيل وربط المعلومات والبيانات مكانياً Database Systems مع ما توفره من قدرات تحليلية مثل: التحليل المكاني والاستعلام والإخراج بطرق مختلفة في شكل خرائط رقمية، وتقارير وجداول، كل ذلك جعلها أداة فعالة جداً للتحليل والاستعراض.



## توثيق وتسجيل اللوحات الفسيفسائية (Mosaic Recording)

تطور مفهوم التوثيق والتسجيل للوحات الفسيفسائية،ليشمل أكثر من مجرد توثيق للوحات الفسيفسائية، إلى التوسع في مفهوم المحافظة على المكتنزات الحضارية كإرث إنساني، وفي تطوير الممارسات المهنية المتعددة التخصصات؛ والتكنولوجيات ووسائل الإعلام والمعلومات، فعملية توثيق اللوحات الفسيفسائية تتضمن وثائق دقيقة ورسومات، وصور فوتوغرافية، وكتابات من موارد تاريخية، يتم إنتاجها من أجل بحوث الحفاظ، والتصميم وأعمال الصيانة، وللأجيال المقبلة.

في جميع أعمال الحفظ والصيانة، أو الحفر، يجب دائما أن يكون هناك توثيق دقيق على شكل تقارير تحليلية ونقدية، مرفقة برسومات و صور فوتوغرافية، ويجب أن تكون كل مرحلة من مراحل أعمال التنظيف، والتقوية وتكامل وإعادة البناء، فضلا عن الميزات التقنية الفنية التي تم تحديدها أثناء العمل، وهذه السجلات ينبغي أن تحفظ في مؤسسات عامة وإتاحتها للباحثين، من المستحسن أن تنشر هذه الأعمال.

يتجسد الهدف من الوثائق الرسمية للوحات الفسيفسائية وصف حالة الحفاظ للوحات الفسيفسائية من أجل عمل أساس لتحليل وتشخيص أسباب التدهور، كذلك مهمة أيضا كوثائق للحفاظ والتدخلات وكأداة للرصد، والرسومات تؤخذ في عين الاعتبار لأسباب عديدة، تبعا لطبيعة الموقع، ولأعمال الحفاظ المستقبلية.

## التصوير الفوتوغرافي في عملية توثيق اللوحات الفسيفسائية

يعد التصوير الفوتوغرافي الوسيلة الأكثر شيوعاً لتوثيق اللوحات الفسيفسائية؛ لأنه الأقل كلفة وأسرع وأسهل طريقة للتوثيق، ولكن الصور الفوتوغرافية تؤخذ عندما تكون القياسات والرسومات جاهزة، والصور الفوتوغرافية تكمل الوسائل الأخرى المستخدمة في عمليات التوثيق للوحات

الفسيفسائية. فالصور الفوتوغرافية سهلة الفهم، ويمكن أن تعطي معلومات غير موجودة في الأنواع الأخرى من الوثائق. فالصورة يمكن أن تعطي صفات ثلاثية الأبعاد، والعلاقات المكانية، والظروف الراهنة، والتكوين السطحي، والتصوير الفوتوغرافي، كثيرا ما يقترن بالنظم المعلوماتية الرقمية.

## مبادئ تصوير اللوحات الفسيفسائية كوثائق تاريخية

هذا هو موجز تمهيدي للنهج الأساسي المستخدم في معظم الوثائق الفوتوغرافية والتصوير الفوتوغرافي ويوفر المعرفة اللازمة لتوثيق المباني التاريخية، الخطوة الأولى تتمثل في تحديد الحد الأدنى لعدد المشاهد اللازمة لتوثيق المبنى التاريخي، فضلا عن معدات التصوير والمعلومات اللازمة لتنفيذ تلك الصور، فالغرض من الوثائق الفوتوغرافية للوحات الفسيفسائية، هو حفظ أكثر معلومات مرئية عن تلك اللوحات في اقل صور ممكنة. (www.Abkl.com)



# الفصل الثالث عشر

## التخطيط المستدام للمناطق الفسيفسائية

المحتويات

- أنواع التراث ومكوناته.
- العوامل المؤثرة على المناطق الفسيفسائية.
- مفهوم التخطيط المستدام.
- مستويات التخطيط المستدام للمناطق الفسيفسائية.
- ركائز التخطيط المستدام.
- الوسائل الفنية في الحفاظ على المناطق الفسيفسائية.
- الطاقة الاستيعابية البيئية (Environmental Carrying Capacity).



# الفصل الثالث عشر

# التخطيط المستدام للمناطق الفسيفسائية

يتناول هذا الفصل التخطيط المستدام في المواقع الفسيفسائية ، وستتعرف من خلاله على أنواع التراث ومكوناته ، والعوامل المؤثرة على المواقع الفسيفسائية وكيفية الحفاظ عليها، وسيتم التطرق إلى مفهوم ومستويات وركائز التخطيط المستدام، إضافة إلى الطاقة الاستيعابية البيئية .لذلك تتمحور أهداف هذا الفصل على :

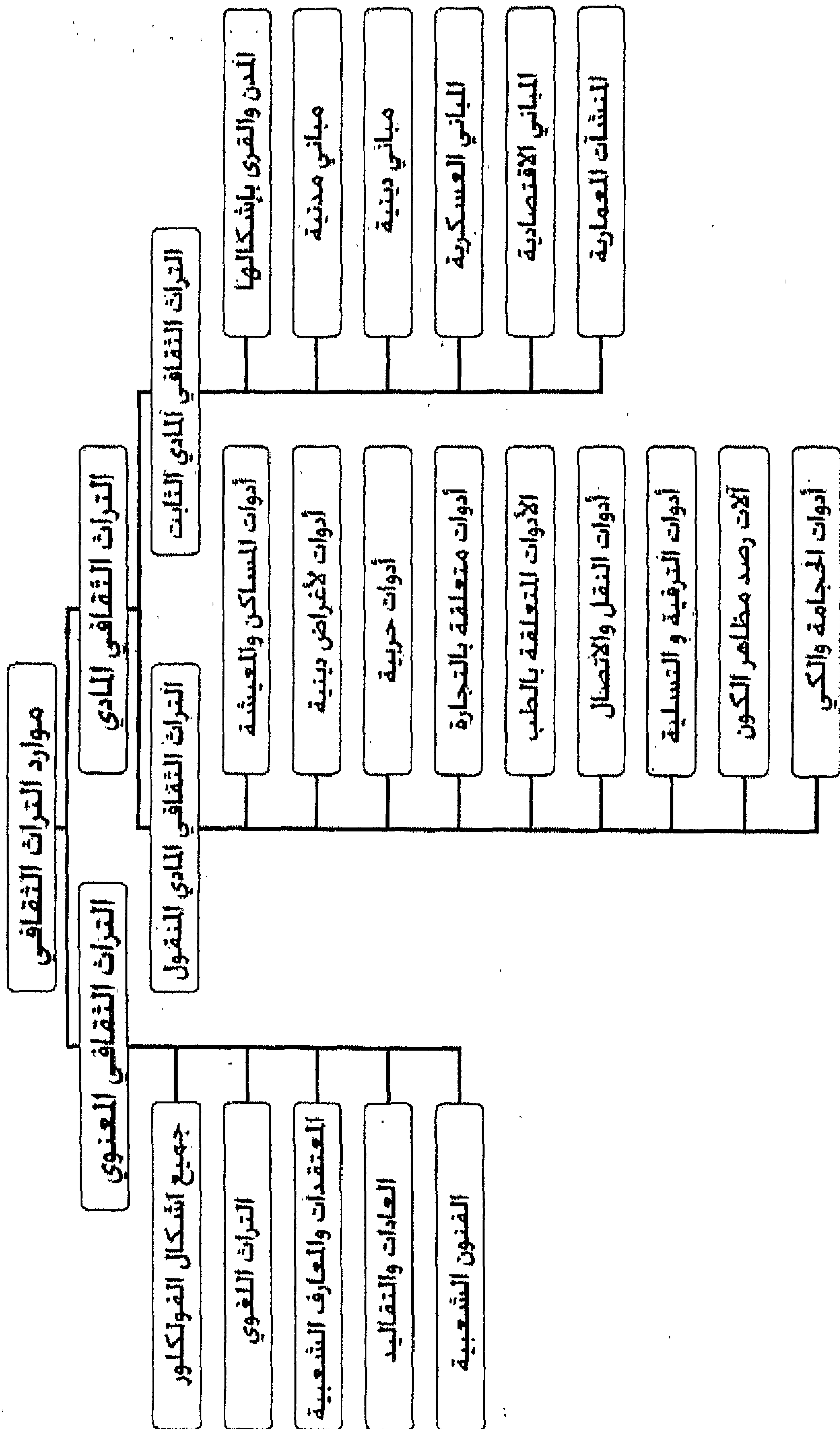
- التعرف على أنواع التراث ومكوناته.
- تحليل العوامل المؤثرة على المناطق الفسيفسائية.
- توضيح مفهوم التخطيط المستدام.
- بيان ركائز ومستويات التخطيط البيئي المستدام للمواقع الفسيفسائية.
- التعرف على مفهوم الطاقة الاستيعابية البيئية (Environmental Carrying Capacity ).

## أنواع التراث ومكوناته:

### موارد التراث الطبيعي :

تُعرف موارد التراث الطبيعي بأنها : "المناطق والمعالم الجغرافية بما تحتويه من معالم طبيعية أو تشكيلات فيزيائية أو بيولوجية أو فيزيوجرافية يمكن ربطها بأصل الإنسان أو تاريخه أو ترتبط بإحداث جيولوجية أو تاريخية أو نشاطات بشرية، وتتضمن قيم ثقافية أو جمالية استثنائية أو لها قيمة علمية". وعلى سبيل المثال: الغابات المتحجرة، المتحجرات البحرية.

ويقصد بموارد التراث الطبيعي ، ذلك الجزء من البيئة الطبيعية ،ولا دخل للإنسان في تكوينها أو صنعها،وتتمثل موارد التراث الطبيعي في جميع الأشكال الطبيعية مثل: البحار و البحيرات، والصحاري والجبال، وما يتبع ذلك من أشكال مناخية، إضافة إلى البيئة الحيوية و ما تشتمل عليه من كائنات حية تشمل أنواع الحيوانات، وأصناف النباتات. ومن هنا قامت ثقافة كاملة تدور حول عنصر طبيعي بينما مورست الأشكال الثقافية ضمن مناطق طبيعية.


موارد التراث الثقافي
التراث الثقافي المادي
التراث الثقافي المعنوي
التراث الثقافي المادي الثابت
التراث الثقافي المادي المنقول
المدن والقرى بإشكالها
مباني مدنية
مباني دينية
المباني العسكرية
المباني الاقتصادية
المنشآت العمارية
أدوات المساكن والعيشة
أدوات لأغراض دينية
أدوات حربية
أدوات متعلقة بالتجارة
الأدوات المتعلقة بالطب
أدوات النقل والاتصال
أدوات الترفية و التسلية
آلات رصد مظاهر الكون
أدوات الحجامة والكي
جميع أشكال الفولكلور
التراث اللغوي
المعتقدات والمعارف الشعبية
العادات والتقاليد
الفنون الشعبية

## العوامل المؤثرة على المواقع التراثية والأثرية :

لعل ما يميز الموروث العمراني والمعماري هو خلوده وصموده عبر الزمن حتى وصل إلينا يروي إنجازات أجدادنا ومفاخرهم وهو بهذا الخلود إنما يقاوم الكثير من الكوارث والصعوبات والأضرار، التي تتسبب في ضياع وفقدان شواهد الموروث حتى تناقص عدد تلك الشواهد بمرور الزمن مما جعلنا أمام مسؤولية أكبر ونحن نحافظ ونصون وما تبقى من ذلك الموروث العمراني والمعماري، ضد ما يتعرض له من محاولات تشويه وإزالة ،سواء كانت بتأثيرات طبيعية أو بشرية تسهم كل منها بتصدع وانهيار المباني ، وبالتالي زوالها في حال عدم ترميمها وصيانتها والسعي للحفاظ عليها.

لقد جاء الاهتمام الدولي في الوقت الحاضر بالمواقع التراثية والأثرية وإدارتها بصورة علمية ؛ بسبب العدد الكبير من المخاطر الطبيعية والبشرية، نتيجة لعوامل متعددة ومختلفة أهمها الدمار الذي لحق بالمواقع التراثية والأثرية، والتي تهدد بقاء هذه المواقع كإرث إنساني حضاري،فهذه المخاطر تؤدي إلى تدمير التراث الإنساني وتشويهه ومن ثم طمس الإرث الحضاري للأمم والشعوب، ومن أهم الأسباب المؤدية إلى تدمير هذه المواقع :

## العوامل الطبيعية المؤثرة على المواقع التراثية والأثرية

هناك عدد كبير من الأخطار التي تسبب الضرر للمباني التاريخية والأثرية ، وبالتالي تتسبب في خرابها والتوقف عن استخدام تلك المباني ،وبالتالي تآكلها التدريجي، ويمكن إجمال الأخطار الطبيعية في الأمور الآتية:

### الأمطار والسيول:

تعتبر الأمطار الغزيرة من أخطر العوامل الكيمائية المؤثرة على المواقع التراثية والأثرية، فهي تعمل من خلال عمليات التجوية المختلفة على :

1. تفكيك وإذابة الصخور المكونة للمباني التراثية والأثرية.

2. تعمل الأمطار على إزالة وضياع النقوش والألوان المرسومة على جدران المناطق التراثية والأثرية .

3. تعمل الفيضانات على تحريك أساسات المباني الأثرية والتراثية، وإذابة المواد الرابطة بين الكتل الحجرية.

4. تؤدي في بعض الأحيان إلى جرف أطلال المعالم الأثرية ضعيفة المقاومة.

5. نشاط عمليات التجوية الكيمائية والعمل على إذابة الصخور المكونة للمباني التراثية والأثرية .

**الرياح والعواصف:**

تعتبر الرياح والعواصف الشديدة من أهم عوامل التعرية الهوائية التي تؤثر على المواقع الأثرية والتراثية،وهي من الأسباب الرئيسة في هدم المعالم التاريخية فيها، فهي تعمل على تذرية صخور المباني الأثرية، ويزداد فعل الرياح قوة في عملية هدم الآثار إذا ما حملت معها حبيبات الرمال ذات الصلابة العالية، وذلك أثناء اصطدامها في المباني الأثرية والتراثية ،إضافة إلى تأثير الكثبان الرملية المحمولة بواسطة الرياح وتغطيتها وتدميرها للعديد من المواقع الأثرية في العالم .

العمليات التكتونية والمتمثلة بالهزات الأرضية (الزلازل) والصواعق والبراكين:

تعتبر الزلازل من أقوى عوامل التلف الميكانيكي التي قد تصيب المباني بأضرار بالغة المدى، وبفعلها تحولت كثير من المدن والمباني إلى أطلال وخرائب من شدة الزلازل، بحيث تؤدي إلى هدم المباني كلياً ،وفي بعض الأحيان تؤدي إلى تساقط الأجزاء العليا من المباني كالقباب والمآذن والشرفات، أما الصواعق فتسبب انهيار الجانب المصاب إصابة مباشرة ،وقد تسبب بعض التصدعات في المباني، وقد أمكن عن طريق تركيب مانعات الصواعق درء أخطارها، وفي هذه الحالة لابدّ من

دراسة توزيع تركيب مانعات الصواعق، وإجراء فحص دوري لها رغبة في إبقائها جاهزة الفعالية، كما تسبب البراكين انهيارات كبيرة في الآثار، ويمكن أن تؤدي إلى حرائق تتسبب في إصابات بالغة وخطيرة في الأجزاء القابلة للاشتعال بالآثار .

**التجوية الميكانيكية والتفاوت الحراري اليومي والسنوي :**

إن تفاوت واختلاف درجات الحرارة مابين ساعات الليل والنهار، وكذلك الاختلاف فيها مابين فصول السنة، يؤدي إلى تدمير المواقع الأثرية والتراثية، ويزداد هذا الاختلاف خطورة وتقديراً على الأحجار النارية مثل: (الجرانيت، البازلت) فهي تسبب انهيار الترابط بين الحبيبات المعدنية المكونة للطبقات الخارجية من أسطح الأحجار.

- **التذبذب في منسوب مياه الرشح:**

يعتبر التذبذب في مياه الرشح في الأحياء السكنية القديمة التي تقع بها المباني الأثرية والتراثية؛ نتيجة الافتقار إلى الوسائل الحديثة في الصرف الصحي، وتلف شبكات الصرف القديمة من العوامل المسببة لتلف المباني الأثرية وما تحمله من زخارف وفسيفساء جدارية، حيث تتجمع هذه المياه حول أساسات المباني ثم ترتفع داخل الجدران بفعل الخاصية الشعرية إلى مسافات تؤثر على مسامية مواد البناء ونفاذيتها، وأيضاً على كمية المياه المتجمعة حول الأساسات، وينتج عن ذلك إذابة ونزح المواد الرابطة لحبيبات الكتل الحجرية الأمر الذي يؤدي إلى هشاشتها وضعف تماسكها بما قد يعرضها للانهيار وإلى جانب تأثيرها على الأساسات، فإن تذبذبات مياه الرشح التي تتجمع في التربة يؤدي إلى خلخلتها عن طريق نزح بعض مكوناتها، وزحف التربة، وحدوث الانهيارات الأرضية.

إن امتصاص التربة وخاصة التربة الرملية للمياه الجوفية يؤدي إلى ضعف تماسك حبيباتها وحدوث الانهيارات الأرضية، إلى جانب عمليات التمدد والتقلص بمكونات التربة بحركة متتابعة وغير منتظمة في التربة مما يؤثر على المباني،

وتكون أساسات المباني الأثرية غالباً غير عميقة رغم الأحمال الكبيرة التي تحملها، ويؤدي ذلك إلى حدوث إجهاد للجدران والعناصر المعمارية، وتظهر بها الشروخ التي قد تؤدي إلى انهيار بعض أجزائها.

**الرطوبة الجوية :**

تشكل خطراً على الآثار، فهي تسبب إذابة الأملاح القابلة للذوبان في الماء والتي توجد عادةً في الأحجار الرسوبية، ويتحد ثاني أكسيد الكربون الموجود في الجو مع بخار الماء مكوناً حمض الكربونيك والذي يحول المعادن إلى كربونات.

**النباتات:**

من عوامل التلف البيولوجي، فعندما تتجمع مياه الأمطار في الأماكن الأثرية، تنمو بطبيعة الحال بذور النباتات التي تحملها الرياح والطيور التي تستقر عادة في الشقوق والفواصل، ويسبب زحف الأشجار التي تخترق فواصل وشقوق المباني الأثرية تصدع هذه المباني، كما أثبت بالتحليل أن الأحجار الكربونية تتآكل بفعل الإفرازات الحمضية التي تفرزها جذور هذه الأشجار.

**الحيوانات:**

تعتبر الوطاويط من أكثر الحيوانات التي تسبب تشويه الآثار، فهي تعمل على تشويه الجدران وما عليها من نقوش ورسوم، كما أن الفئران تسهم هي الأخرى في تشويه الآثار، فهي تحفر جحوراً لها في أسفل أساسات المباني الأثرية والتراثية، الأمر الذي يؤدي إلى اختلال التوازن في هذه المباني.

**العوامل البشرية المؤثرة على المواقع التراثية والأثرية :**

إن التراث الثقافي والتراث الطبيعي مهددان بتدمير متزايد، ليس من خلال العوامل الطبيعية التقليدية للاندثار فحسب، وإنما أيضاً بالعوامل الاجتماعية والاقتصادية المتغيرة التي تزيد من خطورة الموقف بما تحمله من عوامل الإتلاف والتدمير الأشد خطراً، ويشتمل هذا العامل (الأسباب البشرية) على مجموعة من العناصر التي تسبب تدمير للمواقع التراثية والأثرية ومنها :

**الحرائق:**

تسهم الحرائق في حدوث أضراراً بالغة بمواد بناء المواقع التراثية والأثرية على اختلاف أنواعها، فالنار تؤدي إلى تلف الأخشاب في المباني مثل النوافذ والأبواب، كما أنها تُحدث تحولات كيميائية في مواد البناء سواءً كانت من الأحجار أو الطوب وعلى وجه الخصوص الأحجار الجيرية والتي تتحول بفعل الحرارة إلى جير.

**أعمال الهدم والتخريب والسرقة:**

في حالات كثيرة تقوم السلطات أو الأفراد بهدم المباني الأثرية نتيجة أعمال التنمية الحضارية في مجال البنية التحتية التي تشهدها المجتمعات البشرية، كتشييد المباني السكنية والمصانع وبناء السدود وشق الطرق، إضافة إلى السرقات التي تتعرض لها المواقع التراثية والأثرية إلى جانب هوس الباحثين عن الذهب في هذه المواقع مما يؤدي إلى تدمير كبير في هذه المواقع.

**الترميم الخاطئ:**

تتعرض المنشآت الأثرية والتراثية كغيرها من المنشآت المدنية للتلف بتأثير عوامل مختلفة، إلا أن ترميم وإعادة تأهيل هذه المنشآت له مبادئ خاصة ناتجة عن خصوصية هذه المنشآت، سواء من حيث أسلوب الإنشاء والمواد المستخدمة أو من حيث القيمة الأثرية، والتي تفرض على العاملين في مجال الترميم الالتزام بجملةٍ من المبادئ نابعة من احترام الأصالة التاريخية للمنشأ، ويعتبر الترميم الخاطئ من الأخطار التي تتعرض لها المباني الأثرية التي يقع فيها المرممون قليلو الخبرة ، فقد تؤدي عمليات الترميم الخاطئ إلى طمس العناصر الأثرية، أو تغيرها باستعمال بعض مواد الصيانة التي تسبب تلف الآثار مثل: استعمال الإسمنت الأسود الذي يؤدي إلى تسرب الأملاح للجدران، وكذلك استعمال الجبس الذي يؤدي إلى تسرب الرطوبة في المباني.

## النزاعات المسلحة والحروب :

إن من أخطر ما يلحقه الإنسان بالمراكز القديمة التدمير الناتج عن استعمال أدوات الحروب وأسلحتها المدمرة، ففي كثير من الأحوال عندما يحتل العدو مدينة، فإنه يشعل فيها النيران أو يدمرها، حيث تطورت وسائل الحرب في العصر الحديث مما سبب خراباً واسعاً في المدن والقرى، فقد أفادت إحصائية للآثار المدمرة في الحرب العالمية أنها بلغت الآلاف من المباني الأثرية، إضافة إلى الكنوز والثروات الحضارية التي لا تقدر بثمن.

## قلة الوعي لدى المواطنين بأهمية التراث

يرجع تأثير كثير من الظواهر الضارة للتراث إلى غياب الوعي لدى المواطنين بأهمية التراث الحضاري، وتأثيره على مستقبل الأجيال الحالية والقادمة مثل:

1. غياب الوعي الثقافي (حيث يسكن المواطنين الآثار).
2. التدمير نتيجة الجهل (مثل إعادة استعمال أحجار الآثار).
3. التعصب الديني.
4. تنفس الزائرين في الأماكن المغلقة.
5. التآكل بسبب احتكاك الزوار.

## التحديات التي تواجه المواقع التراثية والأثرية :

1. غياب التشريعات والأنظمة والسياسات العامة التي تلزم المؤسسات والأفراد بالحفاظ على المواقع التراثية والأثرية، وتبين كيفية التعامل معها على كافة المستويات.
2. قصور سياسات وأساليب التخطيط العمراني، وأنظمة البناء والهدم والإزالة التي تتبعها الأمانات والبلديات وغالبتها تتجاهل التراث العمراني، بل إن البعض منها يشكل مصدر تهديد لهذا التراث.

3. نقص المعلومات الخاصة بمواقع وأبعاد وتفاصيل المناطق والمباني التراثية والأثرية، فضلاً عن نقص المعلومات التاريخية عن هذه المناطق.

4. غياب الخطط والآليات وبرامج التنفيذ الخاصة بإعادة إحياء التراث العمراني لدى الجهات المعنية التي ينتظر منها الحفاظ على هذا التراث.

5. قصور النواحي الإدارية والتنظيمية لدى الجهات المعنية بالحفاظ على المواقع التراثية والأثرية والتي لا توجد في هياكلها التنظيمية إدارات أو أقسام معنية بالحفاظ على هذا التراث.

6. نقص الكوادر الفنية والبشرية ذات التأهيل العالي والكفاءة والتخصص في الجهات التي ينتظر منها الحفاظ على المواقع التراثية والأثرية.

7. غياب المواصفات الفنية والضوابط المنظمة لأعمال ومشاريع الترميم والحفظ حيث تتبع في بعض الأحيان مواصفات وأساليب غير ملائمة.

8. ضعف مصادر التمويل المالي، وعدم وجود مخصصات مالية لإعادة إحياء المواقع التراثية والأثرية.

9. عدم العناية بالجوانب الإعلامية والتوعوية والتشجيعية للحفاظ على المواقع التراثية والأثرية، كالحملات والندوات والمحاضرات والنشرات والمطبوعات والمسابقات والمهرجانات والجوائز وغيرها.

10. ضعف التنسيق وعدم وجود إطار عام يوحد الجهود ويخلق آلية للعمل الجماعي تتداخل فيها جميع القطاعات والمؤسسات العامة والخاصة بدون استثناء.

عندما يتم التغلب على هذه التحديات ومعالجتها فإننا بذلك نكون قد أنشأنا القاعدة والمرتكز للمحافظة على المواقع التراثية والأثرية بصورة مستدامة،

وتوظيفه بشكل عملي ليصبح رافداً من روافد السياحة الداخلية والاقتصاد الوطني.

إن الحفاظ على المواقع التراثية والأثرية، يطرح عدداً من المشكلات ، وليس من المحتمل أن تنجح الأساليب التقنية وحدها للحفاظ على هذه المواقع، وإنما يتعين النظر إلى المسألة من منظور القيم الثقافية والاقتصادية والسياسية للمجتمع الذي توجد فيه، فغالباً لا يدرك الناس الذين يعيشون في هذه المواقع مدى الاحترام الذي يكنه آخرون لبنية هذه المواقع، ذلك أنها بالنسبة لهم مكان يعيشون ويعملون فيه، وليست مكاناً يصان أو يقدس، بل قد يكرهونها لأنها عتيقة، وتفتقر إلى المرافق الحديثة، وقد ينظرون إلى المباني العصرية المجاورة بحسد، آملين أن ينتقلوا إليها حالما يصبحون قادرين على ذلك.

إن الحفاظ على المواقع التراثية والأثرية يتطلب جهازاً محدداً وقوياً يوفر الأساس الملائم لتنسيق أوجه النشاط المتنوعة المتصلة بالحفاظ على هذه المواقع ، وهذا أمر لابد منه في المناطق الأهلة بالسكان، ويجب أن يكون هذا الجهاز جزء لا يتجزأ من السلطات المسئولة عن جميع الوظائف التي تهم المجتمع ومتصلاً اتصالاً مباشراً مع السلطة السياسية المحلية.

يندر في الدول الفقيرة والنامية تخصيص جزء من الميزانية للحفاظ على المواقع التراثية والأثرية، فليس الحفاظ عليها من أولويات هذه البلدان، التي تصارع من أجل توفير الغذاء والتعليم والعناية الصحية والعمالة لشعوبها، والحقيقة أن هذه المشاكل هي أولويات وطنية، لذا من العسير أن يكون صوت المنادي بالحفاظ على التراث مسموعاً في هذه البلدان التي تحتوي على جزء كبير من أثمن عناصر التراث العالمي، ولكنها لا تمتلك من الموارد ما يمكنها من تحمل أعباء الحفاظ عليه وإعادة تأهيله.

إن عدم توفر الخدمات التحتية ،وبعض المواصفات الفنية في بعض الوحدات الموروثة كالمجاري والتهوية والإضاءة، مما قد يلحق الضرر بالموروث العمراني

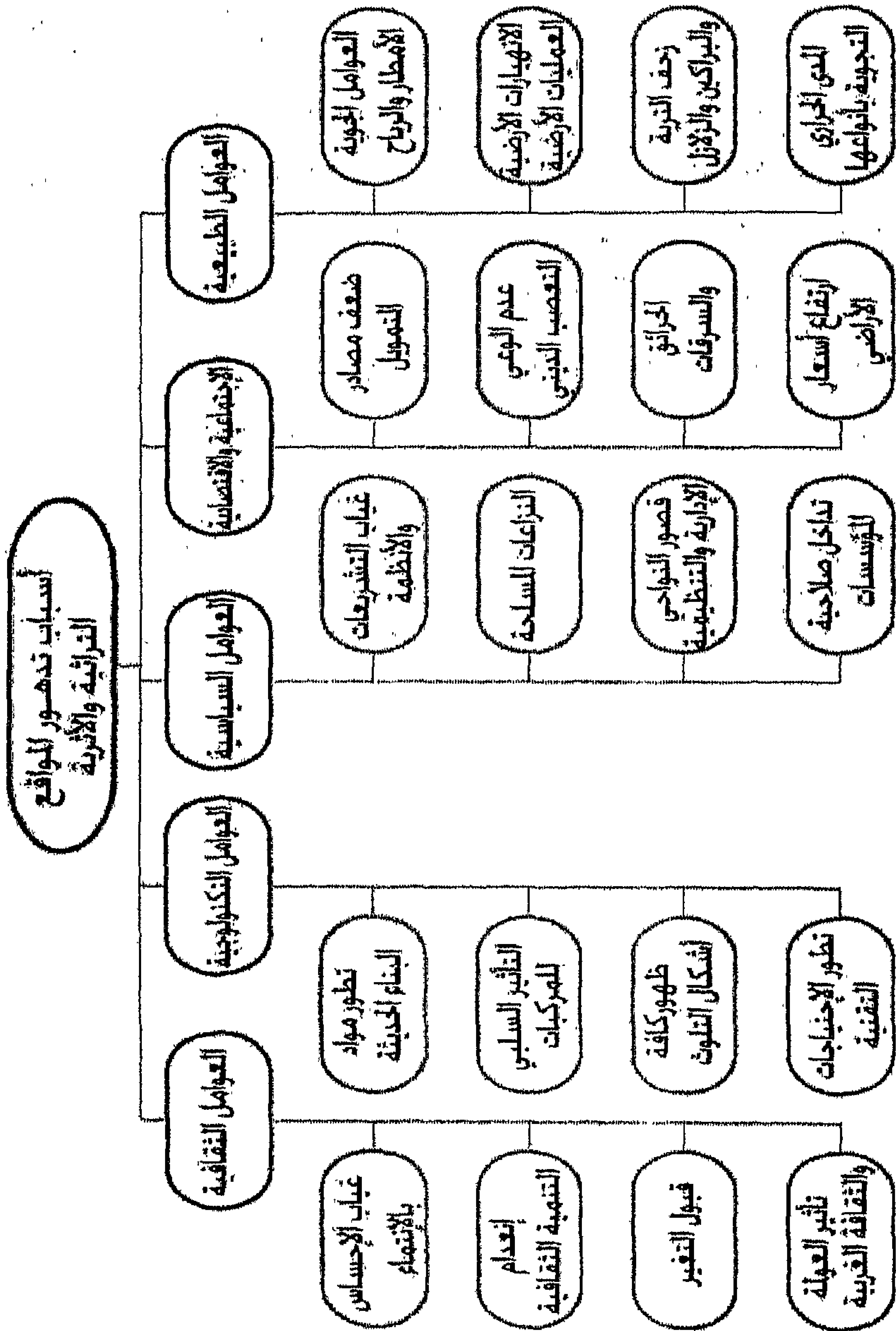
والمعماري عند إدخال هذه الخدمات دون دراسة وبدون إشراف فني دقيق عند إعادة تأهيلها، فغياب الإشراف التخطيطي من قبل السلطات البلدية أو الآثارية أو السياحية، يغري بعض المالكين من الورثة للأبنية الموروثة في نسيجها الحضري إلى التفكير ـ وبقصد الربح المادي ـ ببيعها وهدمها أو حتى حرقها لإيجاد المبرر للتصرف بها وبقصد اقتصادي بحت، مستغلين غياب التشريعات القانونية الشاملة لحماية الخزين الموروث.

**مستويات التخطيط السياحي البيئي المستدام للمواقع الأثرية والتراثية:**

**أولاً مستوى السياسات التنموية:** يتمثل هذا المستوى من التخطيط بدراسة كافة المقومات الحضارية والطبيعية، وإمكانيات ومحددات المواقع الأثرية والتراثية للتنمية السياحية، وتحديد البديل الأفضل للسياسات التنموية في هذه المواقع.

**ثانياً: مستوى تخطيط استعلامات الأراضي** في المواقع الأثرية والتراثية ويتضمن هذا المستوى من التخطيط ما يأتي :

1. تحديد التوزيع الجغرافي لمواقع الخدمات السياحية والفندقية في الموقع.
2. بيان شكل الانتشار المكاني للبنية التحتية والفوقية في الموقع .
3. إلقاء الضوء على المواضع ذات الحساسية البيئية العالية في المواقع التراثية والأثرية.
4. رسم أشكال المسارات السياحية البيئية ضمن مواقع الزيارة .
5. دراسة الآثار البيئية الناجمة عن الأنشطة السياحية في الموقع، وبيان الطاقة الاستيعابية بأشكالها .
6. تحديد الهيئات المسئولة عن عملية التطوير وسبل التمويل المختلفة ، وسبل الارتقاء بالبنية العمرانية للمنطقة ورفع القيمة البصرية لها .


أسباب تدهور المواقع التراثية والأثرية
العوامل الطبيعية
العوامل الإجتماعية والاقتصادية
العوامل السياسية
العوامل التكنولوجية
العوامل الثقافية
العوامل الجوية الأمطار والرياح
الانهيارات الأرضية العمليات الأرضية
زحف التربة والبراكين والزلازل
المدى الحراري التجوية بأنواعها
ضعف مصادر التمويل
عدم الوعي التعصب الديني
الحرائق والسرقات
ارتفاع أسعار الأراضي
غياب التشريعات والأنظمة
النزاعات المسلحة
قصور النواحي الإدارية والتنظيمية
تداخل صلاحية المؤسسات
تطور مواد البناء الحديثة
التأثير السلبي للمركبات
ظهور كافة أشكال التلوث
تطور الإحتياجات التقنية
غياب الإحساس بالإنتماء
إنعدام التنمية الثقافية
قبول التغير
تأثير العولمة والثقافة الغربية

## مفهوم التخطيط السياحي المستدام

ظهر مفهوم التخطيط السياحي المستدام ، الذي يهدف إلى تحقيق التوازن بين التنمية والحفاظ على البيئة منذ مطلع القرن الحالي، ويمكن تعريف مفهوم التخطيط السياحي المستدام بأنه رؤية واعية تعمل كضابط للخطط السياحة التي تستهدف استخدام موارد البيئة بما يحقق لها الاستخدام المتوازن والآمن ،وهو التخطيط الذي يهتم بالقدرات أو الطاقة البيئية (Environmental Capacity) بحيث لا يتعدى استخدام مشروعات التنمية السياحية الخط الحرج ، وهو الخط الذي يجب التوقف عنده وعدم تعديه، كي لا تحدث نتائج عكسية تعمل على تدهور البيئة؛ أي أن التخطيط السياحي المستدام هو الذي يحكمه بالدرجة الأولى البعد البيئي، والآثار البيئية المتوقعة على المدى القريب والمدى البعيد .




## ركائز التخطيط السياحي المستدام في المواقع التراثية والأثرية:

تعد المواقع الأثرية والتراثية جزء لا يتجزأ من المجتمعات المحلية، لذا تتطلب عملية تنمية هذه المواقع البدء أولاً بتنمية المجتمعات المحلية، فالتخطيط الذي يقوم على الجانب المادي لتطوير المواقع الأثرية والتراثية سيكون قاصراً إذا لم يتم

الاهتمام بتخطيط الجوانب المعنوية لهذه المواقع الأمر الذي يؤول إلى تحقيق تنمية سياحية مستدامة في هذه المواقع .

إن تحقيق أهداف التخطيط السياحي المستدام للمواقع الأثرية والتراثية يتطلب النهوض بهذه المواقع وتنميتها باتجاهين داخلياً وخارجياً، ويتمثل النمو الداخلي للمواقع الأثرية والتراثية من خلال :

1. العمل على تطوير القاعدة الاقتصادية وتحقيق نمو اقتصادي لهذه المواقع.
2. تشجيع المجتمعات المحلية بعملية الاستثمار السياحي ، وتقوية المؤسسات المحلية ودعمها .
3. تشجيع المؤسسات الوطنية والدولية من زيادة قدرتها على القيام بتجديد المواقع الأثرية والتراثية وإحيائها واستخدامها.

يتمثل النمو الخارجي للمواقع التراثية والأثرية من خلال قيام الحكومة بتقديم الإعانات المالية والحوافز للمستثمرين؛ كي يتم خلق أنشطة وأسواق جديدة داخل المنطقة وزيادة الطلب عليها، وبعد ذلك يمكن أن تصبح المنطقة مكاناً جاذباً للاستثمار في الأنشطة المتوفرة، ويمكنها أن تستمر وتتواصل دون إعانات أخرى،ويمكن تحقيق النمو الاقتصادي للمواقع الأثرية والتراثية عن طريق إعادة تخطيط استخدامات الأراضي،ويمكن أن يتم ذلك من خلال ثلاثة نماذج مختلفة هي:-

- النموذج الأول" **إعادة هيكلة الوظائف والأنشطة**" هو إحلال أنشطة سياحية جديدة مكان الأنشطة السياحية القديمة المهملة.
- النموذج الثاني" **إعادة توليد نفس الوظائف والأنشطة**" : إبقاء الأنشطة السياحية القديمة مع محاولة جعلها بصورة أعلى كفاءة وأكثر ربحية.
- النموذج الثالث " **تنوع الأنشطة والوظائف**" وإعادة تشكيلها لتحقيق النمو

الاقتصادي، ويعتبر إعادة هيكلة محدودة بإيجاد أنشطة جديدة قادرة على مواءمة ودعم القاعدة الاقتصادية الموجودة بالمنظمة.ومن أهم ركائز التخطيط السياحي المستدام للمواقع الأثرية والتراثية كما يأتي:

**أولاً توفر وسائل حماية المواقع التراثية والأثرية:**

من المهم جداً إدراك أهمية الحفاظ على المواقع التراثية والأثرية كونها مصادر غير متجددة؛ مما يؤكد حتمية إدارة عناصرها بطريقةٍ تظهر التقدير والاحترام للذين عاشوا قبلنا ،وتظهر الحرص والاعتبار للذين سيأتون من بعدنا... وهو أيضاً مصدر للإحساس بالجمال والسلوكيات الإنسانية حيث يوفر إمكانية معايشة التنوع الثقافي، ويوفر تعبيرات مرئيةٍ لأحداثٍ من الماضي، ويمثل تعبيراتٍ فيزيائية لتغيراتٍ فكرية مع مرور الزمن، من هنا تأتي ضرورة توفر وسائل حماية هذا التراث، وأهمها:

**الوسائل الفنية في الحفاظ على المواقع التراثية والأثرية:**

- وضع مخطط توجيهي ينظم الأعمال والمشاريع والتوظيف المناسب، ويحقق الانسجام العمراني بين المركز التاريخي والبيئة المحيطة.
- إعداد سجلات بالمواقع، وتحديد ما تحتاجه من إجراءات فورية حسب أولويتها
- إعداد السجل الوطني للمباني الأثرية والتراثية الموثقة ،وذلك بعد تعريف معايير التوثيق لكل فئةٍ من فئات هذه المباني .
- تحسين مستوى التنفيذ الفني لأعمال الترميم والتجديد من خلال رفع كفاءة العاملين فيها وتطوير أساليب وتقنيات تلك الأعمال وتوحيد المعايير الخاصة بها .

- حماية المواقع التراثية والأثرية من جميع الأخطار كالاستخدام السيىء ،أو إضافة أو تغيير معالمها الأصلية أو الصيانة والترميم على أسس غير علمية.
- مراعاة عدم تشويه المباني والمواقع التراثية بإقامة مباني حديثة بالقرب منها، أو في نطاقها البصري.




**الوسائل الإدارية والقانونية في الحفاظ على المواقع التراثية والأثرية:**

- صياغة القاعدة القانونية لحماية المباني الأثرية والتراثية من قرارات ومعايير وأسس تنظم عمليات البناء ضمن حدود المركز التاريخي.
- وضع خطة تحدد المهام والمسؤوليات الإدارية لكل جهةٍ من الجهات المعنية بحماية التراث العمراني وتطويره وتنميته، وتحدد إطار وأسلوب التنسيق المشترك فيما بينها.
- وضع ضوابط لتخطيط استعمالات الأراضي وصيانة المواقع التراثية، والتصرف في المباني الملاصقة للمباني التراثية.

• تجديد المواقع بشكل يتماشى مع طابعها العام ،ومع السياسة المحددة عليها، مع مراعاة إتباع نفس المواصفات في الارتفاع واللون ومواد البناء.

**ثانياً استمرار تنفيذ الخطط والاستراتيجيات التنموية:**

لا يكفي وجود الخطط والاستراتيجيات لتحقيق التنمية المطلوبة، بل إن وضع مبادئ تنفيذها وقواعد استمرارية وتواصل هذا التنفيذ وتطويره وفق المستجدات؛ سيؤدي حتماً إلى تحقيق التنمية السياحية المستدامة المرجوة، ويتم ذلك بوجود هيئةٍ مستقلة على مستوى المركز التاريخي تمارس تنفيذ ومراقبة إجراءات هذه الاستراتيجيات ومراحل الارتقاء وإدارة الميزانية المخصصة لهذا الغرض بشكلٍ مستمر.

**ثالثاً السياسات الحكومية والتشريعات الخاصة بالمواقع التراثية والأثرية:**

- وضع الأحكام التنظيمية المناسبة لحماية الطابع العمراني للمركز التاريخي وانسجام البيئة المبنية، وذلك من خلال تحديد ارتفاعات الأبنية وأساليب الترميم وإعادة البناء.

- توفير الحوافز الاقتصادية لتشجيع المواطنين على القيام بالمشاريع التنموية والتطويرية، وتشمل الحوافز المباشرة على منحٍ ضمن مواصفاتٍ وشروطٍ محددة ،أو منح تعطي كحقٍ لأصحاب مبانٍ ومشاريع معينة أو المشاركة بالمثل، وهناك الحوافز غير المباشرة المبنية على الضرائب والقروض بفوائد قليلة وعلى ضماناتٍ للقروض،إن مثل هذه الحوافز تضمن مشاركة الفئات المستفيدة في الوقت الحاضر وفي المستقبل.

- استمرار تأهيل الكوادر الإدارية ودعمها في خطتها القائمة على توعية المجتمع المحلي بأهمية التطوير والبدء بالمشاريع الصغيرة.

- توفير مصادر تمويل مستمرة (منحٍ وقروض) لتنفيذ الاستراتيجيات والمشاريع التنموية، والابتعاد ما أمكن عن الاستملاك (نقل الملكيات) الذي يرهق البلديات، ويحد من مشاركة المجتمع المحلي.
- تحديد نطاقات لحماية المواقع الأثرية والتراثية.
- تجنب عزل المواضع الأثرية والتراثية عن محيطها العمراني.
- إحياء المواقع الأثرية والتراثية من الناحية الاقتصادية
- التأكيد على مبدأ الشراكة من خلال إحداث شراكة قطاع مشترك تساهم فيها الجهات المعنية بأكثر من نصف رأس المال؛ وتكون مهمتها الترميم والتجهيز والاستثمار تحت إشراف وزارتي الثقافة والسياحة.
- حماية المواقع من أية عناصر تمثل خطورة عليها، بسبب الاهتزازات أو مخاطر الحريق أو تصاعد الغازات والأبخرة الضارة أو الضوضاء أو المصانع أو المعامل أو أية منشآت ملوثة للبيئة.

**رابعاً استدامة مشاركة المجتمع:**

- إشراك الفئات المستهدفة الرئيسة (مالكو ومستأجرو المساكن والعقارات، أصحاب العمل والعاملين، المؤسسات والمنظمات المحلية في عمليات التخطيط والتنفيذ ومتابعة النتائج في الوقت الحاضر وفي المستقبل كون هذه الفئات هي المستفيدة بشكلٍ مباشر من مشاريع التنمية، وبالتالي يمكن تعبئتها في العمل بحسب مقتضيات ومتطلبات التخطيط.
- إشراك الفئات المستهدفة الثانوية مثل المؤسسات الإدارية في التخطيط والتنفيذ على مستوى مناطق العمل التي تكون المركز التاريخي.
- مشاركة المنظمات الأهلية في مجال نشر التوعية بمسألة الحفاظ على المواقع التراثية والأثرية.



## خامساً خطة الإدارة المستدامة للمواقع الأثرية والتراثية:

إن تطور مفهومي السياحة والتراث والعلاقة بينهما، دفع بالدعوة إلى تبني مجموعة مبادئ أساسية صدرت عن الاتفاقية العالمية للسياحة الثقافية (عام 1999)، وأهم هذه المبادئ :

- بما أن السياحة من أهم أدوات التبادل الثقافي فيجب أن يوفر الحفاظ فرص الإدارة الفعالة للمجتمعات المحلية؛ وأن يوفر للزائرين تجربة فهم تراث وثقافات هذه المجتمعات .
- العلاقة بين المواقع التراثية والسياحية هي علاقة ديناميكية، ويجب أن تدار هذه المواقع بطريقةٍ مستدامة للأجيال المعاصرة القادمة .
- يجب أن تؤكد عمليات تخطيط الحفاظ على المواقع التراثية وتخطيط استثمارها السياحي على حصول الزائر على تجربةٍ مفيدة وممتعة من زيارته لهذه المواقع .
- يجب إشراك المجتمعات المستضيفة، وكذلك السكان الأصليين في عمليات تخطيط الحفاظ والاستثمار السياحي معاً.

- يجب أن تستفيد المجتمعات المستضيفة من نشاطات السياحة والحفاظ على السواء.
- يجب أن تعمل برامج الدعاية السياحية على حماية وتأكيد الخصائص الطبيعية والثقافية للمواقع التراثية والأثرية.

**الاستفادة من تطبيقات نظام المعلومات الجغرافي GIS :**

إن استخدام التقنيات المتطورة وأنظمة المعلوماتية هام جداً في التنمية المستدامة للمواقع الأثرية والتراثية؛ حيث يمكن الاستفادة من هذه الأنظمة مثل نظام GIS في تخزين المعطيات والبيانات وتحليلها وتحديثها؛ وفي وضع مشاهد " سيناريوهات " متعددة لمساعدة صانعي القرار والمخططين على إعداد المخطط التوجيهي المناسب وتطويره للتحكم بالمتغيرات والمستجدات بالشكل الذي يحقق استدامة وتواصل التنمية المطلوبة.

تشمل إدارة المعلومات والبرمجة قواعد البيانات، ونظم معلومات تساعد في حفظ المعلومات وتصنيفها، وفهرستها ويراعى دائماً في هذه الإدارة أن تواكب التطورات التي تطرأ على هذه البيانات وتحديثها، وتطوير قواعد البيانات والنظم نفسها، وهذا يؤدي بكل تأكيد إلى فاعلية إدارة المعلومات وقوته، ويتم إدخال جميع إشكال والتوثيق والتسجيل في هذه الإدارة، ويتم أرشفتها وحفظها فيها، في حين يراعى وضع نسخ إضافية منها في مراكز أخرى من البلاد، على سبيل الاحتياط في حال تلف أحدها، ويستخدم في التسجيل عدد من التقنيات وقواعد المعلومات التي تعمل على تسهيل الوصول إلى هذه المعلومات ومنها التالي:

- استخدم تقنية أنظمة المعلومات الحديثة، ومن أجل تسجيل المعلومات عن المواقع التراثية والأثرية بصورة أكثر كثافة، ومنها نظام المعلومات الجغرافية GIS.

- معالجة الصور المساحية، وجميع أشكال الصور المأخوذة بالأقمار الصناعية والأرضية أو الصور الضوئية "الفوتوغرافية"، أو التصوير التلفزيوني أو الفيديو، إضافة إلى الصور الرقمية.

- برامج الخرائط التراثية - الآثارية ، وهو نظام معلومات جيواركيولوجي مطور عن برنامج نظم المعلومات الجغرافية GIS، ويقدم هذا النظام الخارطة التراثية على أربع مستويات هي :

1. **خارطة على المستوى القومي** : وهي خارطة شاملة تظهر الدولة بأكملها، ومن خلالها يمكن تكبير مناطق على الخارطة ،أو تحديد مواقع مختلفة طبقاً لقائمة الاختيارات، ويمكن تحديد مواقع الموارد التراثية والأثرية بناءً على الاسم، أو النوع، أو الفترة التاريخية، ونمط البناء، إضافة إلى عناصر أخرى تسهل عملية البحث والوصول إلى المعلومات المطلوبة.

2. **خارطة على مستوى الموقع التراثي والأثري** : حيث يظهر هذا المستوى خرائط تفصيلية لموارد التراث، تتضمن المكونات الرئيسة لموارد التراث والموجودة في موقع معين بالخارطة، كما يمكن من خلال الاختبار التعرف على التوزيع الجغرافي للمواقع التراثية والأثرية ومساحاتها وتوزيعها....الخ.

3. **خارطة على مستوى الموضع التراثي أو الأثري** : ويظهر هذا المستوى التفاصيل الدقيقة، والجزئية عن الموقع الأثري التراثي مع إظهار بنيته، ومظهره الخارجي، كما يوفر معلومات تفصيلية كاملة لكل موقع تراثي ، مع صورة فوتوغرافية له ، وتظهر هذه الصورة على شكل نموذج ثلاثي الأبعاد يمكن للزائر تحريكها في اتجاهات مختلفة وكأنه يقلبها بيده .

4. **الخرائط التراثية المجدولة والبيانية** : حيث تظهر المعلومات المطلوبة عن موارد التراث على شكل جداول بيانية كمية ، أو رسوماً بيانية ، ويتيح هذا النوع من الخرائط لمدراء المواقع التراثية والأثرية وضع تقاريرهم ، ومتابعة نتائج أعمال

الإدارة ، والتطور الذي طرأ على هذه الموارد، وأعمال حصر عناصر موارد التراث، ومراقبتها وإجراء عمليات تقويم لأعمال وأنشطة الإدارة ؛بهدف التعرف على الاستجابة لبرامج الإدارة ، وجوانب القصور أو النقص .

## كيف تكون حماية المباني الأثرية والتراثية:

لابدّ من اتخاذ عدّة إجراءات لحماية المباني الأثرية والتراثية ،حتى تكون بمأمن عن التخريب والتهديم أولى هذه الإجراءات هي:

1. إجراء مسح أثري أو تراثي للمنطقة المراد حمايتها للتعرف على أهمية المباني الأثرية والتراثية التاريخية والفنية والأثرية ،وعمل مخططات أولية لها وتوثيقها وتصويرها.
2. إعداد قوائم بالمباني الأثرية أو التراثية المراد حمايتها تمهيداً لإصدار قرارات لحمايتها، وبذلك تكون المباني الأثرية أو التراثية أصبحت تحت مظلة الحماية القانونية .
3. المراقبة المكثفة للمواقع الأثرية والتراثية .
4. التوعية: تتلخص بتعريف المواطن على أهمية المواقع التراثية والأثرية .
5. إشراك المواطنين في تحمل مسؤولية حماية المواقع الأثرية والتراثية.

### التغيير والإزالة :

هو الاتجاه إلى تغيير كل الصيغ القديمة، وإبدالها بصياغات حديثة تتلاءم مع التطور الحادث في المنطقة، باعتبار المناطق التراثية القديمة متدهورة غير قابلة للإصلاح أو مكلفة، وهو اتجاه يتعامل مع المناطق المتدهورة عمرانياً أو اقتصادياً أو سياسياً، وقد بدأ ظهور مبدأ الإزالة (Clearance) عقب الثورة الفرنسية، ثم انخفض معدله في أوائل السبعينات وبدأ ظهور مبدأ الإحلال (Replacement) وهو صورة معدلة من الإزالة.

يرتبط الحفاظ على المواقع التراثية والأثرية ارتباطاً وثيقاً بالتراث الحضاري للمجتمع، حيث يتجه دوماً صوب إحياء المناطق الأثرية والتراثية؛ بهدف تأكيد أهميتها والمحافظة على كيانها ورمزيتها، ويكمن جوهر عملية الحفاظ في العمل على استمرارية حياة المناطق ذات القيمة لاستمرار تأكيد شخصيتها الحضارية من خلال المحافظة على المواقع الأثرية والتراثية والطابع البصري والعمراني لتلك المناطق مع حماية الشخصية الاجتماعية والحضارية للمجتمع الذي يسكنها، إن هدف سياسات الحفاظ بالدرجة الأولى المحافظة على النواحي المعمارية ذات القيمة في المناطق الأثرية والتراثية، وهو البعد السلبي من عملية الحفاظ، وفي نفس الوقت التحكم المنظم فيما هو متغير.

تتم عملية الحفاظ في المناطق التراثية من خلال مجموعتين من السياسات والأساليب الأولى تختص بالمواد والإنشاءات، والثانية تختص بالوظائف، وفيما يتعلق بالتكامل: وهو اتجاه وسط يقع بين الاتجاهين السابقين، ويتسم بصعوبة إيجاد تعريف واضح له، إذ يتطلب كفاءةً خاصة ووعي عميق لإمكانية التعامل مع عناصر ومحددات ومشكلات المنطقة التراثية والأثرية، واستغلال إمكاناتها قدر الإمكان، مع استخدام الوسائل والتقنيات الحديثة لتحقيق ذلك.

ويتضمن هذا الاتجاه عدة مفاهيم منها إعادة التنمية، وإعادة التأهيل والتجديد والإصلاح، سواء كان تدريجياً أو شاملاً، أي يتم إدماج عملية الحفاظ والتحسين (Improvement) مع عملية الإزالة الجزئية المحدودة للأجزاء المتدهورة (Limited Clearance) والترميم (Restoration).

**ويعتمد هذا الاتجاه على:**

- عمليات الصيانة والترميم للمناطق القائمة بغرض تحسين حالتها.
- مشاركة السكان بحيث يقومون بترميم وتحسين منطقتهم.
- تحسين البيئة العامة من مرافق وطرق وخدمات ... وغيرها.

تعتبر مسألة الحفاظ على المواقع الأثرية والتراثية، إحدى أكثر المسائل تشابكاً وتعقيداً ، نظراً لاختلاف وجهات النظر حولها، وتعدد الجهات المساهمة فيها، وتعامل كل منها مع المعطيات الاجتماعية والاقتصادية المتغيرة، فلذلك قامت الهيئات الدولية والمؤسسات الحكومية وغير الحكومية، بعقد الندوات والمؤتمرات الدولية وورش العمل، للتنبيه إلى الأخطار التي تتعرض لها المدن التراثية، والأبنية الأثرية، وأصدروا المواثيق التي تعتبر مرجعاً لجميع الدول في سن وتطوير القوانين والتشريعات الناظمة لعملية الحفاظ، وكانت جميع هذه المواثيق العالمية تقدم لنا خطوطاً عريضة للمفاهيم المتعلقة برعاية المواقع وصيانتها واحترامها، وعدم التعرض لها بما يحط من قيمتها التاريخية والفنية، بالإضافة إلى تعريف المصطلحات والمبادئ العامة التي تساعدنا في تحقيق ذلك، لكنها لا تناقش التفاصيل الخاصة المتعلقة بكل أثر على حدة، كنسيجه التاريخي، وحالته الفيزيائية، التي تتطلب تدخلات على عدة مستويات واستخدام تقنيات مختلفة، واتخاذ قرارات تستند إلى دراسة دقيقة، تمكننا من اتخاذ القرار الصحيح الذي سنتبعه في عملية الترميم، من خلال الموازنة بين ميزات ومساوئ كل قرار نتخذه، كما يلعب العامل الاقتصادي (التمويل) والسياسي دوراً هاماً في عملية الصيانة بعد الانتهاء من عملية الترميم.

## أساليب الحفاظ على المواقع التراثية والأثرية:




### إعادة البناء Reconstruction:

إعادة بناء الأبنية المتدهورة في موقعها، أو إعادة بناء جزء كبير منها لإكمال المبنى وإرجاع شكله الأصلي (قدر الإمكان اعتماداً على دقة الوثائق المتوافرة على المبنى) ويمكن أن تتم عملية إعادة البناء إما من خلال إعادة التشكيل Reconstruction وذلك بإعادة البناء للمبنى في حال تعرضه لانهيار مفاجئ مثلاً، وذلك من خلال استعمال بقايا الأجزاء الأصلية لنفس المبنى، وقد يكون إعادة

البناء من خلال النقل Transfer وذلك في الحالات التي تقتضي نقل المبنى من موقع إلى آخر أكثر ملائمة.

**الإبقاء** Preservation:

وهي عملية حماية المواقع الأثرية والتراثية باستخدام أساليب خاصة تهدف إلى إيقاف أو محاصرة الإهتراء، وتجميد الهيئة الحالية للمبنى.

**إعادة الإنشاء** Reconstruction:

وهي عملية إنشاء مبنى كان قائماً ،أو إعادة إنشاء مبنى متداعي بعد هدمه وبنائه مرة أخرى باستخدام مواد جديدة وبصورة مطابقة للماضي.

**الاستنساخ** Replication:

وهي عملية نسخ طبق الأصل لعنصر معين وذلك لتعويض الأجزاء التالفة أو المفقودة في المبنى وغالباً ما تكون من أجزاء زخرفية.

**التقوية** Consolidation:

وتكون من خلال الإضافة الفيزيائية، أو إضافة مواد مثبتة أو لاصقة إلى النسيج الأصلي للمبنى.

**الصيانة** Restoration:

تتضمن إعادة بناء الأجزاء المفقودة والتالفة والمتعرضة للأضرار في المبنى باستخدام مواد جديدة متوائمة مع مواد المبنى الأصلية لإعادة الشكل الأصلي للمبنى. وتتم بالتحكم في البيئة المحيطة بالمباني الأثرية والتراثية ومنع الأضرار بها، والتحكم بالبيئة الداخلية للمباني من خلال برامج الصيانة الدورية الإصلاحية أو الوقائية.

**التحسين** Improvement:

يهدف إلى إزالة العوامل التي تؤثر على المواقع التراثية والأثرية، من خلال معالجة موضوعية مؤقتة للأوضاع الحالية كرفع مستوى الخدمات في المنطقة، وإضافة لمسات جمالية وإزالة مسببات المشاكل في المنطقة وتنظيمها.

**منع الإهتراء** Deterioration Perversion:

يقصد بها السيطرة على الظروف البيئية ومنع عوامل التعرية والتلف من إلحاق الضرر بالمبنى وحمايته من الإهمال والسرقة وغيرها.

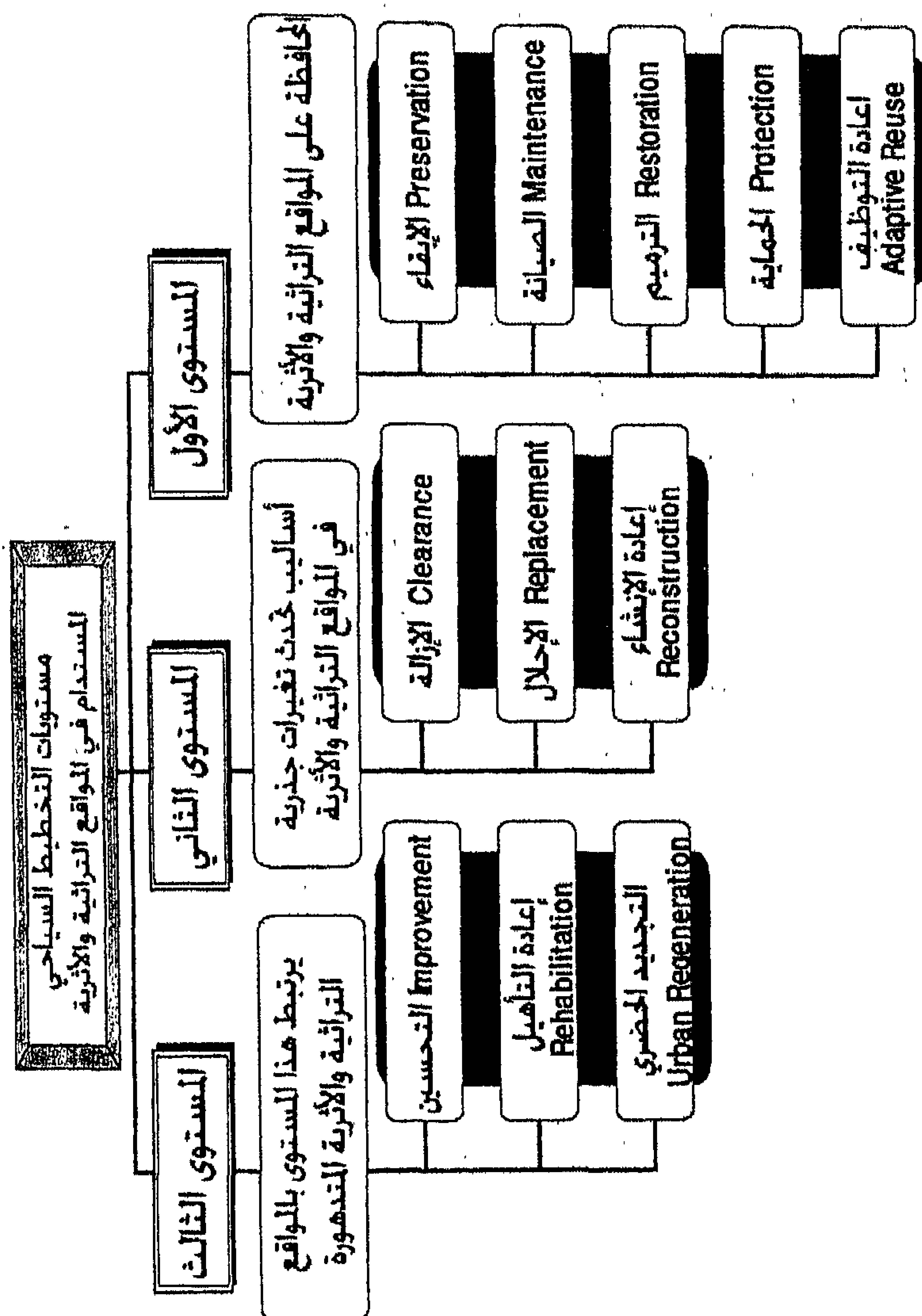
**إعادة التأهيل** Rehabilitation:

يقصد بها إعادة تهيئة المبنى وإحيائه لغرض استعماله، إما لوظيفته الأصلية أو لوظيفة أخرى، مع إجراء بعض التحويرات والتغييرات في الفضاءات، بما يتلاءم مع الفعاليات الجديدة ، وتعني إعادة صياغة وتأهيل المناطق العمرانية لأداء وظيفتها التي فقدتها نتيجة عدم ملائمتها للتغيرات الاجتماعية، وعلى مستوى المبنى فهي إستراتيجية الغرض منها إعادة المباني القديمة المتهالكة للاستعمال مرة أخرى، من خلال عمليات الإصلاح وإطالة العمر الافتراضي لها.

**مستويات تصنيف المواقع الأثرية والتراثية حسب أهميتها النسبية:**

1. **المستوى الأول**: مواقع ذات أهمية كبيرة Exceptional Interest تتمثل في المواقع ذات الجودة العالية من الناحية التاريخية أو الفنية أو الاجتماعية.
2. **المستوى الثاني**: مواقع أثرية وتراثية ذات أهمية خاصة Special Interest: وهي مجموعة من المواقع التي تمثل اعتبارات تراثية خاصة ،أو تعبر عن أحداث اجتماعية أو شخصيات تاريخية معروفة.
3. **المستوى الثالث**: مواقع أثرية وتراثية ذات أهمية جزئية Some Interest: وتتمثل في مجموعة من المواقع ذات القيمة الجزئية، وتعمل كرصيد لباقي المستويات في حال وجود أخطار تهدد المستويان السابقان.

من خلال التعرف على المستويات السابقة يمكن التعرف على المواقع الأثرية والتراثية، وتحديد أهميتها ودرجاتها بدقة، مما يساعد في اتخاذ القرار لتحديد أولويات الحفاظ عليها تبعاً لأهميتها، وعدم تشتيت مصادر التمويل في أعمال غير هامة وغير ذات قيمة، كما يساعد على تحديد أساليب التعامل معها تبعاً لقيمتها وحالتها بأسلوب واقعي.



## منهجية التخطيط السياحي المستدام في تطوير المواقع الأثرية والتراثية :

### أولاً تحليل الطلب السياحي في المواقع الأثرية والتراثية :

1- تقدير حجم الطلب السياحي الكامن على المواقع التراثية والأثرية .

2- تحديد أهمية المقومات الحضارية والطبيعية المتوفرة في الموقع.

3- معرفة خصائص الطلب السياحي .

4- تحديد احتياجات ومتطلبات السوق السياحي .

### ثانياً دراسة العرض السياحي في المواقع الأثرية والتراثية :

- **المرحلة الأولى:** تتضمن هذه المرحلة القيام بعملية الجرد البيئي (Environmental Inventory)– وإنشاء قاعدة بيانات جغرافية متكاملة عن المنطقة وتشمل ما يأتي :

أ. خصائص جغرافية العمران في الموقع، من حيث استعلامات الأراضي الحالية، والشكل الفيزيائي للمنطقة، والكثافة البنائية، وكفاءة شبكة البنية التحتية والفوقية، ومستويات التلوث.

ب. خصائص المقومات الأثرية والتراثية في الموقع ، من حيث تحديد المواقع التراثية والأثرية المصنفة تبعاً للهيئات المعنية، وتصنيف المواضع إلى تاريخية أو فنية أو علمية أو عمرانية مميزة، وشكل النسيج العمراني الأصلي في المنطقة، وتحديد التوزيع الجغرافي للمواقع التي يشعر المجتمعات المحلية أنها مهمة من الناحية التاريخية والثقافية.

ج- تقييم قيمة المواضع الأثرية والتراثية :يعتمد التقييم بناءً على معايير ( Criteria) تأخذ بالاعتبار القيمة (Value) للمواضع الأثرية والتراثية، والقيم المرتبطة بها (Assigned values) كما سيتضح لاحقاً. ويمكن تصنيف المواضع الأثرية والتراثية إلى درجات حسب درجة أصالتها

(Authenticity ) والتفرد، وجودة المواد والموقع والشكل وتطور المبنى، وهذه الدرجات تساعد في تحديد متطلبات كل موضع أو منطقة من الحفاظ .

هـ.خصائص البيئة الاجتماعية والثقافية :من حيث حجم الحركة السياحية – خصائص السياح – التوزيع الجغرافي للحركة السياحية في الموقع – حجم السكان– توزيع الكثافات السكانية– معدلات نمو السكان– الهيكل الاجتماعي والديني والعرقي – العمالة وعدد العاملين بالسياحة بشكل مباشر وغير – تاريخ المنطقة– العادات والتقاليد– الحرف اليدوية والاحتفالات والمناسبات.

و. خصائص البيئة الاقتصادية:من حيث تصنيف الأنشطة الاقتصادية إلى أنشطة إنتاجية وخدمية وتجارية، وارتباطها بالسياحة بشكل مباشر أو غير مباشر، وتبعاً لحجمها .

**المرحلة الثانية: مرحلة التحليل والتقييم**

1– تحديد مكامن القوة – الضعف – الفرص – المخاطر للمنطقة . Analysis-Strength-Weakness-Opportunities-Threats-(SWOT )

تشكل هذه المرحلة من التحليل القاعدة الأساسية التي توفر المدخلات الرئيسة اللازمة لوضع الخطة التنموية السياحية،وبعد هذه المرحلة من التحليل يمكن الوصول إلى الاستنتاجات الخاصة بالفرص المتاحة أو المعطيات والمقومات السياحية المتوفرة، وتحديد العوائق والمحددات التي يمكن أن تحول دون تحقيق التنمية السياحية المستدامة.

2– تقيم إمكانيات ومحددات الموقع الأثري أو التراثي كموقع جاذب للسياح من خلال ثلاث عناصر أساسية هي:

أ. مدى توفر المقومات الحضارية والطبيعية في الموقع الأثرية التراثي .

ب. تحديد عناصر الجذب السياحي في المواقع التراثية والأثرية حسب قوتها على الجذب والتطوير مثل تقسيمها إلى: عناصر قابلة للجذب السياحي ،وعناصر لا تجذب السياح ولكنها ذات قدرة مستقبلية للجذب، وعناصر قادرة على الجذب وجاهزة الدعم .

ج. تحديد مؤشرات وإمكانيات الموقع الأثري والتراثي للجذب السياحي بمدى توفر العوامل المؤثرة على الجذب السياحي وهي: الحفاظ على التنوع الحيوي – الوعي السياحي – سهولة الوصول – الصورة البصرية .

**المرحلة الثالثة: التقييم البيئي للمواقع الأثرية والتراثية**

تتضمن هذه المرحلة بالتنبؤ بفرص ومخاطر التنمية السياحية في الموقع بناءاً على المراحل السابقة ،ويمكن تعيين بدائل السياسات التنموية للموقع، تبعاً للآثار البيئية المرتبطة بها والتنبؤ المستقبلي، وهذا يتطلب الإسقاط المستقبلي، ورصد مصادر التلوث البيئي في المواقع التراثية والأثرية ويتم تصنيف الأنشطة إلى أنشطة ملوثة، وأنشطة غير ملوثة لتحديد خريطة المعوقات (Hazard Map) بتعين مصادر التلوث في المنطقة نتيجة الأنشطة الحالية ،وتحديد نوعية التلوث، وترتبط هذه المرحلة بتحليل الاستخدامات الحالية ، وتقييم آثارها البيئية ،وبتطابق هذه الخريطة مع حدود الحماية للمواقع الأثرية والتراثية يمكن معرفة نطاقات التعارض (Conflict Zones) في المنطقة، وتعيين خريطة المخاطر Risk Map، وتبعا لذلك يمكن تحديد أربعة عوامل رئيسة يجب أن تؤخذ بالاعتبار عند إجراء عملية التقييم وهي :-

1- **مرحلة التنمية السياحية** :- يمكن التمييز بين مرحلة التنمية عند إنشاء الخدمات ومرحلة التنمية عند تشغيل الخدمات واستخدامها من قبل الزوار.

2- **المنظور الزمني** للمخطط السياحي المستدام للمواقع التراثية والأثرية والتعرف على دورة حياة المنطقة السياحية ،فالمنطقة تتغير مع الزمن تبعاً للآثار السلبية التي تظهر .

3- **مجال التنمية** :- ومن المهم توضيح نوع التنمية بشكل منفصل، والتمييز بين أنواع الخدمات السياحية ،والتأثيرات المختلفة المرتبطة بها.

4- **المتأثرون بالمنافع والتكاليف.**

**المرحلة الرابعة اتخاذ القرار وتتضمن:**

1.تحديد الأهداف والسياسات التنموية للموقع الأثري أو التراثي .

2. تحديد أسس التخطيط السياحي للموقع .

3. تعيين مواقع وحجم التنمية السياحية ،وتحديد المواقع القابلة للتنمية السياحية .

4. تعيين المواقع ذات الإمكانيات السياحية .

5. تعيين المواقع ذات المحددات للتنمية السياحية .

**المرحلة الخامسة : وضع المخطط السياحي**

تبعاً لتقييم الآثار البيئية العمرانية والاقتصادية والاجتماعية للمقترحات التنموية والخدمات السياحية، يتم وضع خطة للتنمية السياحية للمنطقة، ويتضمن المخطط السياحي العناصر الآتية :

1. التوزيع الجغرافي للمقومات السياحية الرئيسة والثانوية وخصائصها .

2. التوزيع الجغرافي لمداخل ومخارج المواقع التراثية والأثرية.

3. التوزيع المكاني لشبكات النقل التي تربط مواقع الجذب.

4. المسارات السياحية الرئيسة والثانوية داخل المواقع الأثرية والتراثية .

5. الخدمات السياحية والفندقية وإبرازها بصورة جيدة .

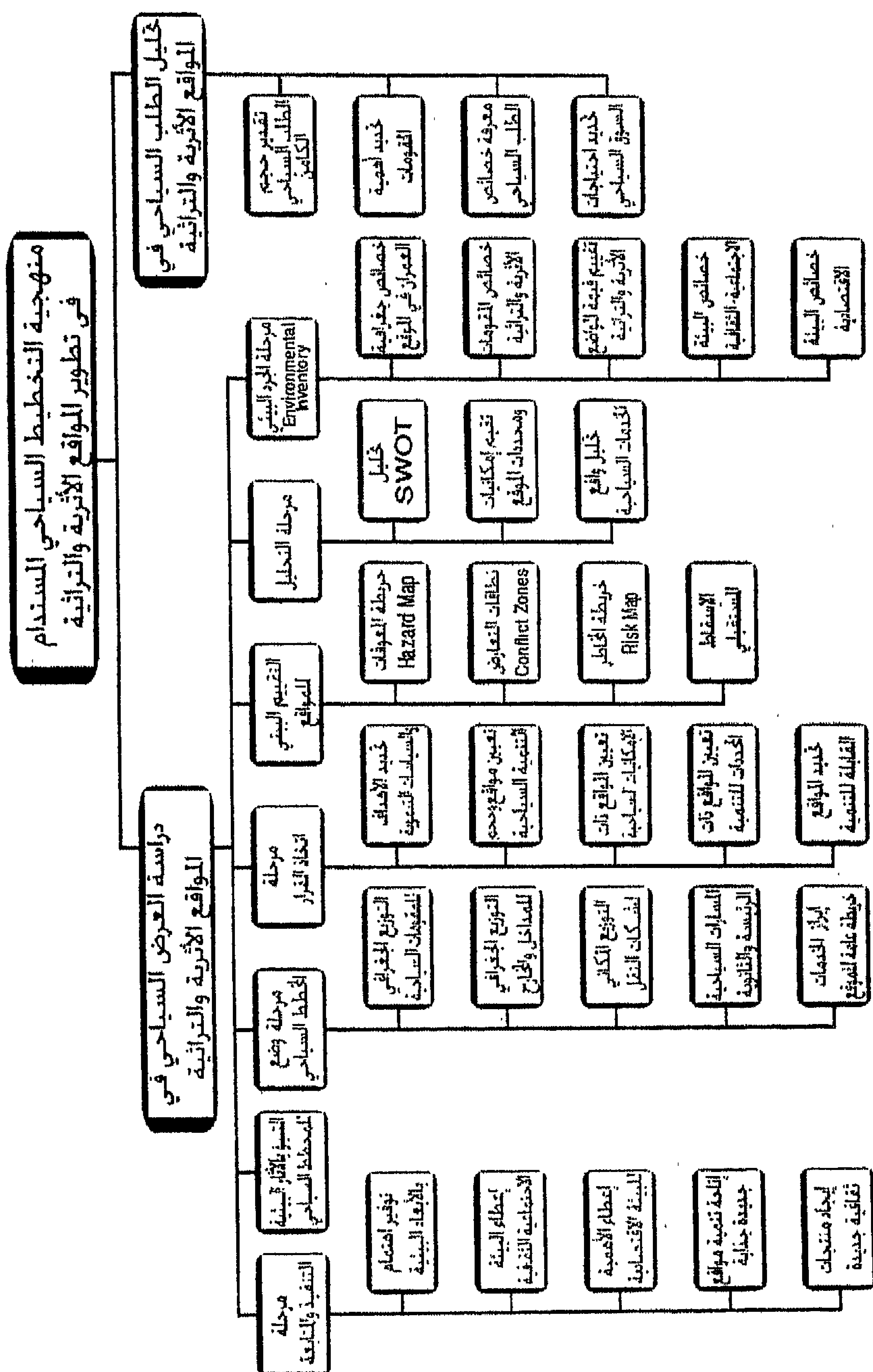
6. خريطة عامة للموقع.

**المرحلة السادسة: التنبؤ بالآثار البيئية للمخطط السياحي، واقتراح المعالجات لتخفيف الآثار السلبية .**

**المرحلة السابعة: التنفيذ والمتابعة**

**تتميز منهجية التخطيط السياحي المستدام للمواقع الأثرية والتراثية بما يلي :**

- توفير اهتمام مناسب بالأبعاد البيئية لتجنب تدهور الموارد الطبيعية والحضارية للمواقع الأثرية والتراثية .
- إعطاء البيئة الاجتماعية الثقافية اهتماماً في التخطيط السياحي المستدام للمواقع .
- إعطاء الأهمية للبيئة الاقتصادية للمنطقة من خلال الحفاظ على الأنشطة الاقتصادية .
- إتاحة تنمية مواقع جديدة جذابة؛ لإيجاد قاعدة سياحية جديدة لتنمية المنطقة وتحسين وضعها البيئي .
- إيجاد أنشطة ثقافية جديدة وترفيهية ،ومنتجات جديدة تقابل احتياجات ومتطلبات السائح الثقافي ؛لرفع الضغط عن المناطق السياحية القائمة، وتوسيع السوق السياحي.



منهجية التخطيط السياحي المستدام في تطوير المواقع الأثرية والتراثية
تحليل الطلب السياحي في المواقع الأثرية والتراثية
تقدير حجم الطلب السياحي الكامن
تحديد أهمية المقومات
معرفة خصائص الطلب السياحي
تحديد احتياجات السوق السياحي
دراسة العرض السياحي في المواقع الأثرية والتراثية
مرحلة الجرد البيئي Environmental Inventory
خصائص جغرافية العمران في الموقع
خصائص المقومات الأثرية والتراثية
تقييم قيمة المواضع الأثرية والتراثية
خصائص البيئة الاجتماعية-الثقافية
خصائص البيئة الاقتصادية
مرحلة التحليل
تحليل SWOT
تقييم إمكانيات ومحددات الموقع
تحليل واقع الخدمات السياحية
التقييم البيئي للمواقع
خريطة المعوقات Hazard Map
نطاقات التعارض Conflict Zones
خريطة المخاطر Risk Map
الإسقاط المستقبلي
مرحلة اتخاذ القرار
تحديد الأهداف والسياسات التنموية
تعيين مواقع ومحاور التنمية السياحية
تعيين المواقع ذات الإمكانيات السياحية
تعيين المواقع ذات المحددات للتنمية
تحديد المواقع القابلة للتنمية
مرحلة وضع المخطط السياحي
التوزيع الجغرافي للمقومات السياحية
التوزيع الجغرافي للمداخل والمخارج
التوزيع المكاني لشبكات النقل
المسارات السياحية الرئيسة والثانوية
إبراز الخدمات خريطة عامة للموقع
التنبؤ بالآثار البيئية للمخطط السياحي
مرحلة التنفيذ والمتابعة
توفير اهتمام بالأبعاد البيئية
إعطاء البيئة الاجتماعية الثقافية
إعطاء الأهمية للبيئة الاقتصادية
إتاحة تنمية مواقع جديدة جذابة
إيجاد منتجات ثقافية جديدة

## أسس التخطيط السياحي المستدام للمواقع الأثرية والتراثية

تعد المواقع الأثرية والتراثية العنصر الحيوي الفعال في المنتج السياحي في السياحة الثقافية والحافز الرئيسي لزيارة المنطقة، لذا يجب العمل على المحافظة عليها؛ من أجل الأجيال القادمة، والحفاظ على المباني والمواقع الأثرية والتراثية؛ لأنها تشكل عنصر جذب سياحي هام، ويمكن أن يتم الحفاظ على المباني والمواقع الأثرية التراثية من خلال:

_ رفع القيمة العملية للمباني التراثية المهملة وظيفياً .

_الحفاظ على الوظائف الأصلية للمباني الأثرية والتراثية المستخدمة .

_ التعامل مع المباني الأثرية والتراثية المفردة كل حسب حالته: الإبقاء والصيانة والترميم والحماية وإعادة التوظيف.

_الحفاظ على الأنشطة الاقتصادية التي هي مورد اقتصادي للمنطقة، والتي يمكن أن تدعم السياحة وتجنب الاعتماد على النشاط السياحي المتقلب والموسمي .

_تحقيق متطلبات التنمية والتخطيط السياحي، من خلال إقامة المشروعات السياحية بالمنطقة،وتوفير الخدمات السياحية في المواقع.

_ معالجة أسباب الآثار البيئية السلبية المؤثرة على رضاء السائح : الازدحام– التلوث البصري – تلوث الهواء – الضوضاء.

_تشجيع السياحة المتوائمة مع البيئة : يمكن تشجيع أشكال الخدمات السياحية المتوائمة مع طبيعة المناطق من حيث المقياس والشكل .

**الطاقة الاستيعابية البيئية** ( Environmental Carrying Capacity)

يعتبر مفهوم الطاقة الاستيعابية من المفاهيم الحديثة في السياحة البيئية، والتي تشير إلى حجم وكثافة الحركة السياحية في المواقع البيئية والأثرية والتراثية، فكلما زاد حجم الحركة السياحية، كلما أثر ذلك سلباً على بيئة الموقع السياحي، وقد كان

الاهتمام بالطاقة الاستيعابية للمواقع السياحية ضمن نموذجين: ويركز النموذج الأول على:

1. تقييم الآثار السلبية الناجمة عن الحركة السياحية المتزايدة في المواقع السياحية .

يركز هذا النموذج على تحديد حجم الحركة السياحية في المواقع الأثرية والتراثية، والتي يمكن تأمينها بمختلف الخدمات السياحية المطلوبة، ولا يركز على أعداد السياح الذين يمكن اجتذابهم للموقع السياحي.

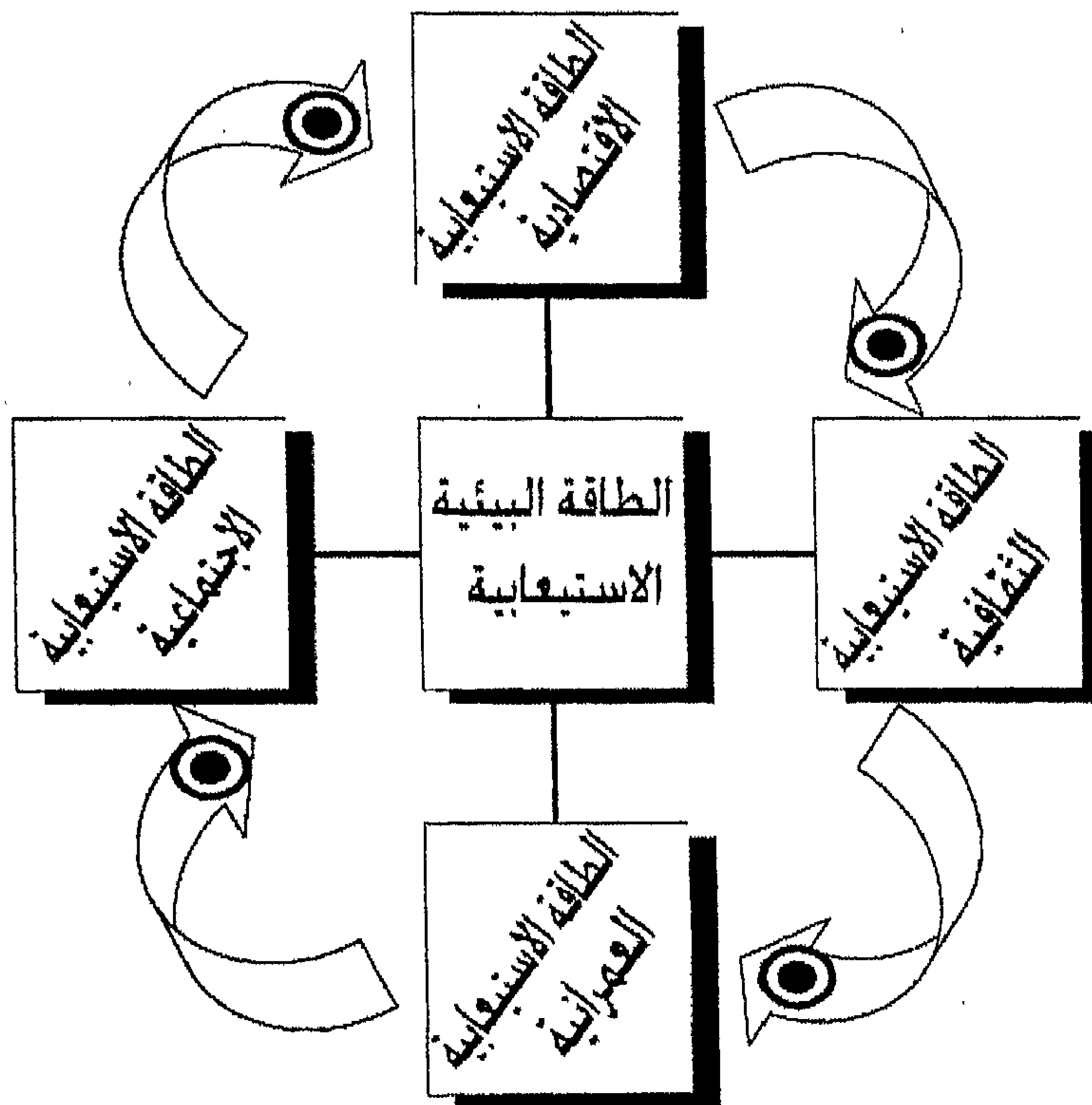
بينما يهتم النموذج الثاني بالطاقة الاستيعابية، وعلاقتها بدورات الازدهار والانحدار للمناطق السياحية، وربطها بدورة حياة الموقع السياحي، فكل موقع سياحي لديه قدرة محدودة على استيعاب الحركة السياحية، ولكن عندما تتعدى هذا المستوى عندها سيحدث تدهور واضح في بيئة الموقع السياحي.

**أبرز مفاهيم الطاقة الإستعابية :**

1. تعريف الطاقة الاستيعابية الذي وضعة Mathieson&Wall وهو :العدد الأقصى من السياح الذين يستطيعون استخدام موقعاً معيناً دون حدوث تغييرات غير مقبولة في البيئة المادية له،ودون تدني نوعية التجربة للزائرين عن الحدود المقبولة .
2. عدم حدوث تأثير عكسي غير مقبول على المجتمع والاقتصاد والنظافة العامة للمنطقة السياحية .
3. الطاقة الاستيعابية السياحية وتتضمن قدرة البيئة على إيواء أقصى عدد ممكن من المستخدمين والسياح واضائهم.
4. الطاقة الاستيعابية: قابلية مورد سياحي معين لاستيعاب ودعم كثافة مستخدمين بحد معين ،بناءً على أهداف ومقاييس معينة.
5. الحد الأقصى للاستخدام السياحي لمنطقة ما دون أن يتسبب ذلك في تدهور الأنظمة البيئية.

إن تحديد الطاقة الاستيعابية للمواقع السياحية يعتمد على فكرة الوصول إلى مستوى التنمية السياحية المستدامة، والذي لن ينتج عنه تدهور بيئي في بيئة المواقع السياحية، وبهذا فإن فكرة الطاقة الاستيعابية البيئية، توفر إطاراً مرجعياً لتنظيم عملية التنمية السياحية بالحفاظ على مستوى معين من التنمية المستدامة اقتصادياً واجتماعياً وعمرانياً، ومن خلال التعريف السابق لمفهوم الطاقة الاستيعابية للتنمية السياحية يمكن تحديد المبادئ العامة له كالتالي :

1. المبدأ الرئيسي للطاقة البيئية ينصب على فكرة الحدود التي لا يمكن أن تحدث بعدها التنمية أو الاستخدام أو النمو أو التغيير أو لا يسمح بها .
2. الطاقة البيئية هي هدف محدد يعتمد تحديدها على تحديد الأهداف المسبقة.
3. تتطلب الأهداف مقاييس معينة لتحديد حدود الاستخدام .
4. الطاقة الاستيعابية يمكن أن تتغير مع الزمن؛ وذلك بسبب أن العوامل المحددة ترتبط بالأنظمة البيئية العمرانية والاقتصادية والاجتماعية الديناميكية. (الحام، 2005)




## الطاقة البيئية العمرانية:

ترتبط الطاقة الاستيعابية هنا بإيجاد الاتزان بين التنمية السياحية والحفاظ على المقومات الأثرية والتراثية بالمواقع السياحية، ومن ثم فإن معايير تحديد الطاقة البيئية العمرانية للمنطقة التراثية والأثرية هي:

- مدى توفر الأراضي والمباني الملائمة لإيجاد الخدمات والأنشطة السياحية.
- درجة ازدحام المنطقة وأماكن الجذب.
- حالة المباني والمواقع التراثية .
- كفاءة شبكة الطرق وعدم ازدحامها.

## 2-الطاقة البيئية الاقتصادية:

ترتبط بطاقة التنمية واستخدام الزوار التي يمكن الوصول إليها لحصول المجتمع المحلي على المنافع الاقتصادية القصوى من السياحة والتكاليف الأقل التي ترتبط بتنميتها. ومن ثم فإن معايير تحديد الطاقة البيئية الاقتصادية للمواقع الأثرية والتراثية هي:

- طبيعة وحجم وأهمية الأنشطة الاقتصادية الموجودة في المنطقة.
- طبيعة الأنشطة الاقتصادية وملائمتها مع طبيعة المنطقة ومدى تسببها في تلوثها.
- حجم الطلب الفعلي والكامن على المنطقة الأثرية والتراثية والخدمات السياحية فيها.

## 3-الطاقة البيئية الاجتماعية – الثقافية :

ترتبط بطاقة التنمية واستخدام الزوار التي يمكن الوصول إليها دون أن ينتج عن ذلك مشاكل اجتماعية – ثقافية ، ومدى التنمية السياحية التي يمكن أن تستوعبها المنطقة دون حدوث أضرار لأساليب الحياة والأنشطة للمجتمع المحلي، مع ضمان استفادة المجتمع المحلي من السياح ، ومن ثم فإن معايير تحديد الطاقة البيئية الاجتماعية للمواقع الأثرية والتراثية هي :

- مستوى السياحة الذي يساعد على الحفاظ على المنطقة السكنية والثقافية والفن والحرف والعادات والتقاليد، ودون حدوث آثار ضارة عليها .
- المستويات المقبولة للتأثير البصري والازدحام بالنسبة للسكان، وقدرتهم على احتمال الآثار السلبية للسياحة .

## إدارة وتوجيه الحركة السياحية في المواقع التراثية والأثرية

تتبع كثير من الآثار البيئية السلبية للتنمية السياحية كالازدحام وتدهور البنية التحتية من الأعداد السياحية المتزايدة ،إلا أن تحديد عدد السياح وتقليله هي سياسة غير مرغوب بها في الغالب بالنسبة للشركات السياحية، كما أن تقليل عدد السياح يعني تقليل الإنفاق السياحي الكلي، وبالتالي العوائد الاقتصادية من السياحة لذلك يوجد عدد من الوسائل يمكن من خلالها التحكم في حجم الحركة السياحية ،وتوزيعها في المواقع الأثرية والتراثية ومنها :

1- **تنمية أقطاب للجذب السياحي** تعمل على تقليل الضغط عن المناطق الأكثر حساسية أو ذات الكثافات الكبيرة للحركة السياحية .

2- **سياسة التشتيت** : وهدف هذه السياسة هو تجنب تعدي الطاقة الاستيعابية للمنطقة الرئيسية التي تسبب الضغط الرئيسي ،وإذا تم هذا في فترات الذروة فإنه يمكن أن يتم جذب عدد أكبر من الزوار بشكل كلي وتوزيع الضغوط على الأراضي في منطقة أكبر .

3- **سياسة الدخول المشدد** : يمكن التحكم بالأعداد السياحية عن طريق السماح لعدد محدد من الزوار بالدخول لمبنى أو منطقة محددة .

4- **سياسة التسعير** : يمكن وضع أسعار مرتفعة للخدمات والأنشطة السياحية لتحديد أعداد الزوار وانتقاء نوعية معينة ذات مستوى اقتصادي ومعدل إنفاق مرتفع .

5- **إرشادات زيارة الموقع الأثري والتراثي**: يمكن توفير معلومات للزوار عن الموقع وإرشادات استخدامه عن طريق وكلاء السياحة والمراكز الإعلامية والنشرات السياحية ، بهدف تقليل التأثيرات البيئية السلبية، وتقليل الضغط عن المواقع ذات الحساسية البيئية العالية .

6- **رفع مستوى الوعي البيئي للزوار:** ويمكن أن يتم رفع الوعي للزوار بالتعاون مع وكالات السياحة والسفر وشركات الطيران والجهات المهتمة بالمواقع الأثرية والتراثية .

7- **التحكم في نقاط الوصول** من خلال تحديد موقع وحجم مواقف السيارات وتشجيع حركة المشاة .

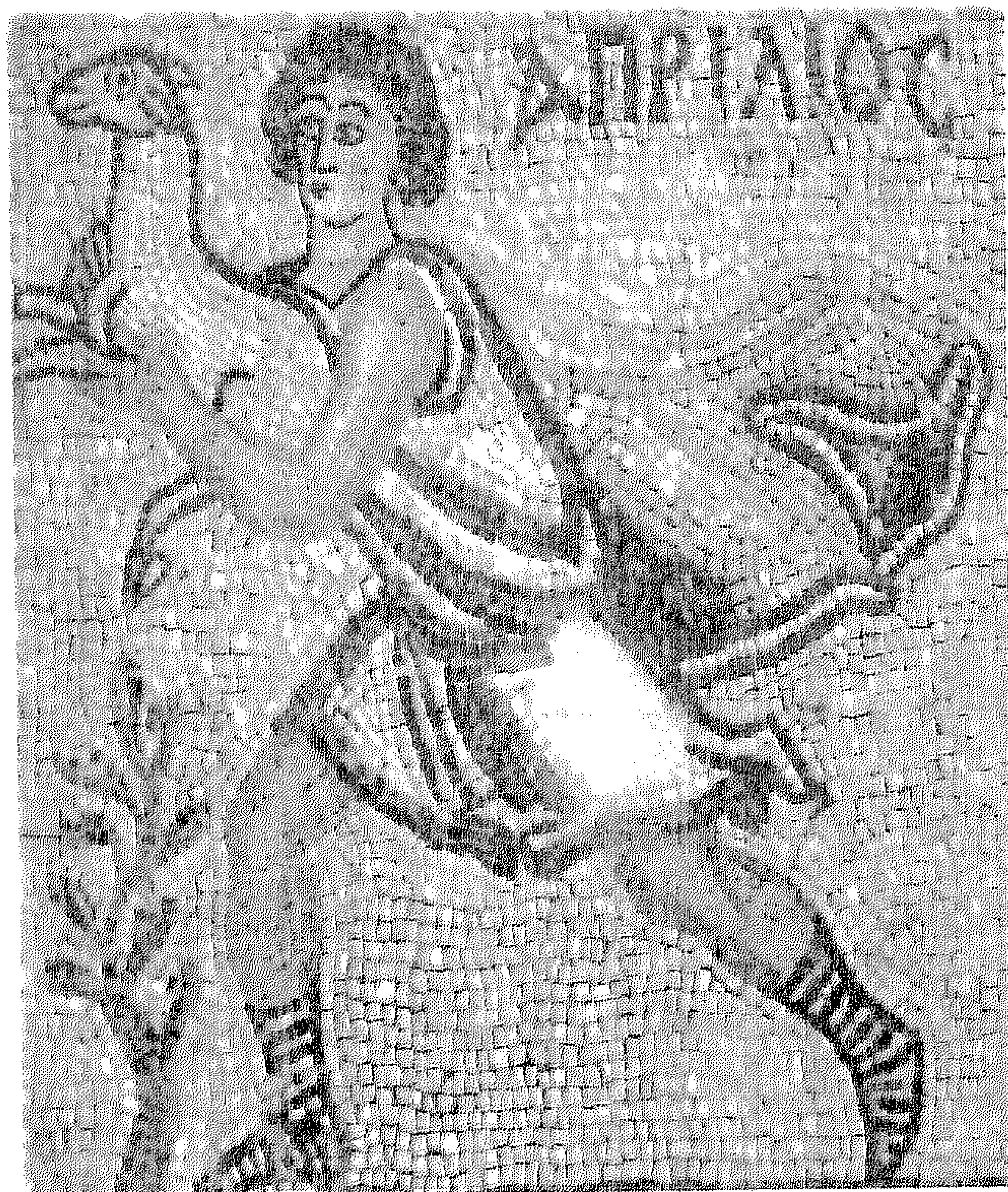
**قوانين وتنظيمات الاستخدامات السياحية في المواقع الأثرية والتراثية :**

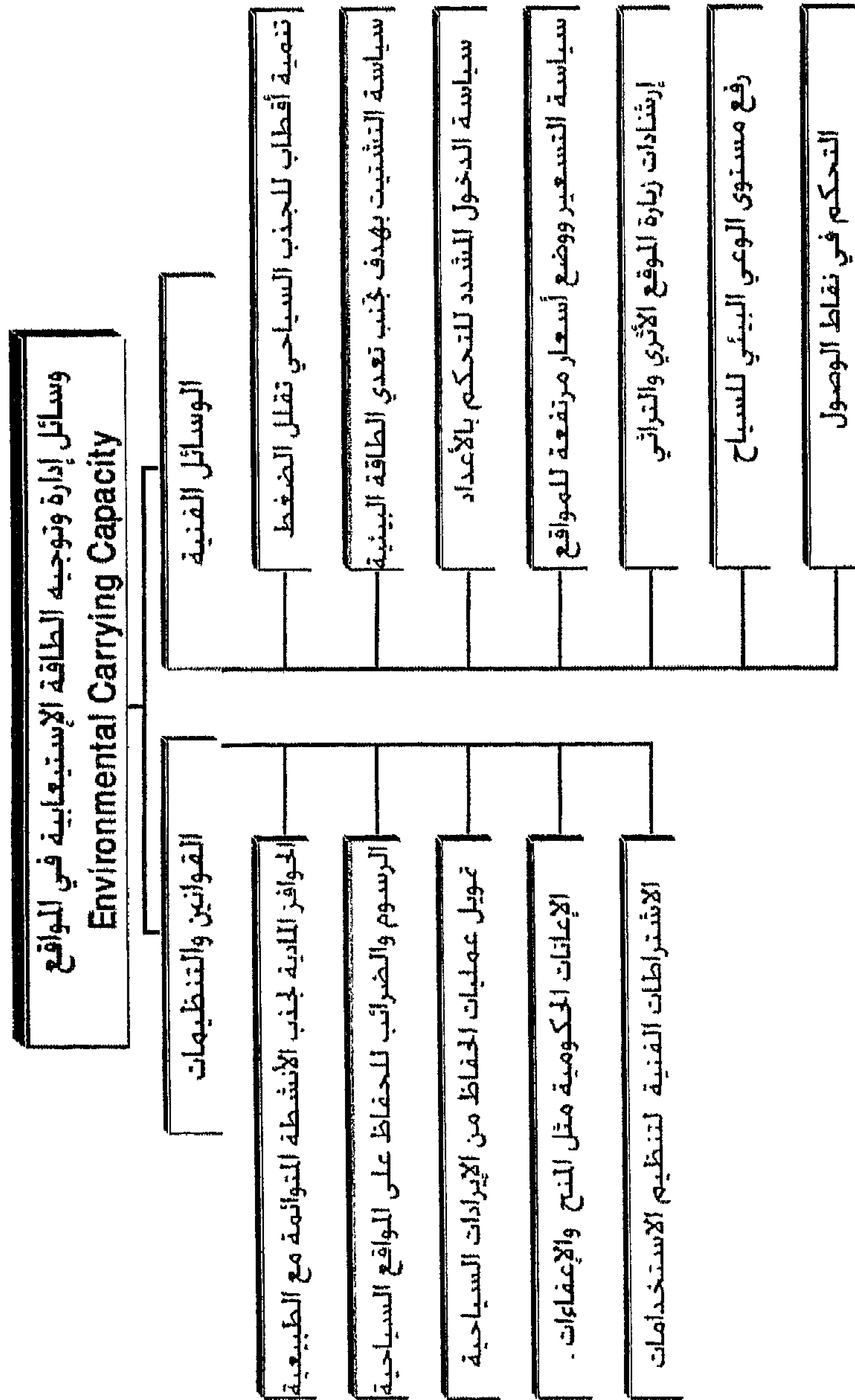
يمكن تحديد القوانين والتنظيمات التي يمكن إتباعها لتجنب الآثار البيئية السلبية في المناطق التراثية والأثرية من خلال :

1. **الحوافز المادية** : بهدف جذب الأنشطة السياحية التي تتواءم مع الطبيعية، ولا يكون لها تأثيرات بيئية على المواقع الأثرية والتراثية.
2. **الرسوم والضرائب** : يستخدم هذا الخيار للحفاظ على المواقع التراثية والأثرية من الأنشطة التي تضر ببيئة هذه المواقع من خلال فرض الرسوم والضرائب عليها.
3. **تمويل عمليات الحفاظ من الإيرادات السياحية:** لأن المواقع الأثرية والتراثية تخدم التنمية السياحية لذلك على السياحة أن تمول عمليات الحفاظ والحماية.
4. **الإعانات الحكومية:** وتتخذ إشكالاً متعددة مثل المنح والقروض الميسرة والإعفاءات الضريبية لتشجيع أنواع معينة من التنمية السياحية التي لا تضر بالمواقع الهشة بيئياً.
5. **الاشتراطات الفنية:** يمكن للحكومة وضع اشتراطات معينة لتنظيم الاستخدامات السياحية في المناطق التراثية والأثرية مثل :

أ.تعيين حد أقصى لحجم الخدمات السياحية بالمنطقة لمنع ازدحامها .

ب.تحديد نمط البناء والمواد المستخدمة والارتفاعات للمباني الجديدة؛ وذلك لضمان عدم تشويه الطابع البصري للمنطقة التراثية.




وسائل إدارة وتوجيه الطاقة الإستيعابية في المواقع
Environmental Carrying Capacity
الوسائل الفنية
تنمية أقطاب للجذب السياحي تقلل الضغط
سياسة التشتيت بهدف تجنب تعدي الطاقة البيئية
سياسة الدخول المشدد للتحكم بالأعداد
سياسة التسعير ووضع أسعار مرتفعة للمواقع
إرشادات زيارة الموقع الأثري والتراثي
رفع مستوى الوعي البيئي للسياح
التحكم في نقاط الوصول
القوانين والتنظيمات
الحوافز المادية لجذب الأنشطة المتوائمة مع الطبيعة
الرسوم والضرائب للحفاظ على المواقع السياحية
تمويل عمليات الحفاظ من الإيرادات السياحية
الإعانات الحكومية مثل المنح والإعفاءات.
الاشتراطات الفنية لتنظيم الاستخدامات

# المراجع والمصادر


- ابراهيم بظاظو (2013) استعادة الفرص الضائعة في القطاع السياحي دراسى مقدمة للمجلس الاقتصادي الاجتماعي التابع لرئاسة الوزراء في الأردن وذلك ضمن خطة النهوض بالاقتصاد الأردني للاعوام 2013- 2018،

- ابراهيم بظاظو،فراس أبو قاعود (2012) **السياحة في مادبا** ، الطبعة الأولى، الناشر وزارة الثقافة ، عمان ، الأردن . ومحكم ومدعوم من خلال وزارة الثقافة الأردنية، ضمن الإصدارات الخاصة بمدينة مادبا الثقافية لعام 2012.

- ابراهيم بظاظو، (2012) **التربية السياحية** ، الطبعة الأولى ، الناشر وزارة الشباب ، عمان ، الأردن . ومحكم ومدعوم من خلال وزارة الشباب الأردنية. سلسلة التثقيف الشبابي(123) يصدرها المجلس الأعلى للشباب في المملكة الأردنية الهاشمية.

- ابراهيم بظاظو (2010) **السياحة البيئية وأسس استدامتها** ، الطبعة الأولى، دار الوراق للنشر ، عمان ، الأردن .حاصل على جائزة أفضل كتاب سياحة عربي في معرض الشارقة الدولي للكتاب في دورته الثامنة والعشرين 11-21 نوفمبر 2009 .ومحكم ومدعوم من خلال وزارة الثقافة الأردنية.

- ابراهيم بظاظو (2008) **التخطيط والتسويق السياحي باستخدام GIS**، الطبعة الأولى ، دار الوراق للنشر ، عمان ، الأردن .هذا الكتاب عبارة عن أطروحة الدكتوراه .

- ابراهيم بظاظو (2010) **الجغرافيا السياحية تطبيقات على الوطن العربي** ، الطبعة الأولى ، دار الوراق للنشر ، عمان ، الأردن .دعم علمي من منظمة السياحة العربية.

- ابراهيم بظـاظو (2007 ) **خريطة الأردن الـسياحية والثقافيـة** ، الطبعـة الأولى ، دار الوراق للنشر ، عمان ، الأردن ."محكم علمياً من قبل المركز الجغرافي الملكي الأردنـي " ضمن اتفاقية شراكة علمية في نشر وتوزيع الكتاب .

- ابراهيم بظاظو (2007) **الجغرافيـا والمعـالم الـسياحية** ، الطبعـة الأولى ، دار الـوراق للنشر ، عمان ، الأردن . "معتمد للتدريس في جامعة البلقاء التطبيقية ، مسار الشامل كليات المجتمع الأردنية ، "قسم الإدارة السياحية والفندقية

- عضو في لجنة تأليف كتـاب **الـسياحة والـسفر المـستوى الثالـث والرابـع للمرحلـة الثانوية**.وعضو في لجنة تأليف كتاب دليـل المعلـم للـصف العاشـر والـصف التاسـع وكتاب دليل المعلم لمبحث الجغرافيا للمرحلة الثانوية المستوى الثالث والرابع .

- عضو في لجنة تأليف **كتاب الجغرافيا للصف التاسع والسابع** .وعضو في لجنة تـأليف كتاب دليل المعلـم للـصف العاشـر والـصف التاسـع وكتـاب دليـل المعلـم لمبحـث الجغرافيا للمرحلة الثانوية المستوى الثالث والرابع .

- ابراهيم بظاظو (2012 ) **تعزيز التربية السياحية في المـدارس والجامعـات الأردنيـة** ، سلسلة التثقيف الشبابي(123) يصدرها المجلس الأعلى للشباب في المملكـة الأردنيـة الهاشمية ،2012.

- Ibrahim Bazazo, **Applications of Remote Sensing (RS)and Geographic Information System GIS to Analyst the Spatial Distribution Pattern of Tourism Service on the East Cost of the Dead Sea** , King Saud University ,the Arabian Journal, of GIS Vol 4 No 2 1432 A.H 2012 A.D.

- د. ابراهيم بظاظو ،د. أيمن الطعـاني ، التخطـيط الـسياحي البيئـي باسـتخدام (GIS) المجلة الدولية لتطبيقات نظام المعلومات الجغرافي والاستشعار عن بعد ، جامعة الملـك فيصل ، Vol 4 No 1 July 2013 ISSN 2077-771X

- د.ابراهيم بظاظو ، د.علي الضلاعين، التسويق الالكتروني باستخدام برمجية ARCGIS 9.2 دراسة تطبيقية على مواقع السياحة العلاجية في الأردن، مجلة إتحاد الجامعات العربية للسياحة والضيافة، جامعة قناة السويس، كلية السياحة والفنادق ، العدد الأول ، المجلد السابع ،2011.

- د.ابراهيم بظاظو ، د.سائدة عفانه توثيق المواقع الأثرية باستخدام نظام المعلومات الجغرافية: دراسة تطبيقية على مواقع السياحة الدينية في الأردن ، مجلة كلية الآداب، جامعة الإسكندرية، العدد65 ،2011.

- د.ابراهيم بظاظو، أثر التدريب على تحسين جودة الخدمات الفندقية في فنادق الخمس نجوم في الأردن : دراسة تطبيقية على سلسلة فنادق الماريوت في الأردن ، جامعة الروح القدس – الكسليك ، جمعية كليات إدارة الأعمال والعلوم التجارية في الجامعات العربية ،العدد 7 اتحاد الجامعات العربية،2011.

- د.ابراهيم بظاظو ، د.سائدة عفانه إدارة المواقع الأثرية والتراثية سياحياً باستخدام برمجية (ARCGIS 9.2) دراسة تطبيقية على المساجد التراثية والأثرية في محافظة المفرق، مجلة كلية الآثار، جامعة القاهرة، العدد 15 ،2010.

- Dr.Bazazo,Ibrahim and Alhasanat ,Sami **Management and Promotion of Tourism in Jordan A GIS Approach** : at the conference Traditions and Transformations: Tourism, Heritage and Cultural Change in the Middle East and North Africa Region (4-7 April 2009, Amman, The Hashemite Kingdom of Jordan). proceedings (ISBN 978-1-907240-01-0).

- د. ابراهيم بظاظو ، تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المحميات الطبيعية ، دراسة تطبيقية على محمية دبين، مجلة جامعة الملك سعود – السياحة والآثار، العدد الثاني ، المجلد الثاني والعشرون،1431هـ،2010م.

• د. ابراهيم بظاظو ، تطبيقات تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في التخطيط السياحي، دراسة تطبيقية على الساحل الشرقي للبحر الميت، مجلة جامعة الملك سعود – السياحة والآثار، العدد الأول، المجلد الثالث والعشرون،1432هـ،2011.

• Marzouq Ayed Al qeed, Ibrahim K. Bazazo, Abdelbaset Ibrahim Hasoneh, Bader Ayed Al qaid **Using Geographic Information System to Visualize Travel Patterns and Market Potentials of Petra City in Jordan** Vol 2, No 2 (2010)International Journal of Marketing Studies

•د.ابراهيم بظاظو ، الدوافع وفقاً لنظرية سلم الحاجات لإبراهام ماسلو كما يراها العاملون في مكاتب السياحة والسفر الأردنية ، مجلة اقتصاديات شمال إفريقيا ( ISSN 1112-6132)،جامعة حسيبة بن بو علي الشلف، مخبر البحث العولمة، مقبول للنشر في تاريخ 01/ 02/ 2011.

•د.ابراهيم بظاظو، د.نبيل الحوامدة ، تطبيق السلسلة القياسية الدولية ISO14000 على المحميات الطبيعية في الأردن وأثرها في تقليل المخاطر البيئية ( دراسة حالة ) ، جامعة اليرموك، مجلة إتحاد الجامعات العربية للآداب، مقبول للنشر بتاريخ 20/ 2/ 2011.

•د.ابراهيم بظاظو ، قياس اتجاهات العاملين لأثر البيئة التنظيمية في تبني السلوك الإبداعي : دراسة ميدانية على فنادق فئة الخمس نجوم في مدينة العقبة، دولة الإمارات العربية المتحدة ، مجلة اتحاد غرف التجارة والصناعة ، مقبول للنشر بتاريخ 3/ 11/ 2010.

•د.ابراهيم بظاظو، د.أحمد العمايرة ، تقييم واقع تطبيق إدارة الجودة الشاملة في الفنادق دراسة ميدانية على عينة من فنادق فئة الخمس نجوم في الأردن، مجلة الجامعة الاسكندينافية ، العدد الثالث، يناير 2010 .

•د.ابراهيم بظاظو، تحليل الحركة السياحية في مواقع الحج المسيحي في الأردن، مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية (ISSN:1875-0303)،العدد 40 ،هولندا ،2008.

•د.ابراهيم بظاظو، د. عدنان الشياب ، تطبيقات GIS في إدارة المواقع الأثرية سياحياً، دراسة تطبيقية على الكنائس البيزنطية في محافظة المفرق،مجلة الآداب ، جامعة اليرموك ، العدد الأول ، المجلد السابع ،2010.

•د.ابراهيم بظاظو، د. محمد الشورة، د. أحمد العمايرة تأهيل المحميات الطبيعية في الأردن سياحياً باستخدام تطبيقات GIS ، دراسة تطبيقية على محمية الشومري في الأزرق، مجلة المنارة ، جامعة آل البيت . مقبول للنشر بتاريخ 10/ 8/ 2010.

•د.حابس سماوي، د. ابراهيم بظاظو، خصائص واتجاهات العاملين في القطاع السياحي والفندقي في الأردن، مجلة جامعة أسيوط، العدد 2، المجلد التاسع، 2009 .

- Dr .Ibrahim K. Bazazo. 2010. **Development Geomorphology Tourism in Jordanian Badia**.Journal of Environmental Studies, JES, Vol., IV: 59-68.2011

- د.ابراهيم بظاظو ، **تحليل أنماط واتجاهات الحركة السياحية في عهد جلالة الملك عبدالله الثاني خلال الفترة 1999-2009** ، بحث محكم ومنشور ضمن كتاب العشرية الأولى من حكم جلالة الملك عبدالله الثاني ، مركز دراسات العرب والعالم، 2010.

- د. ابراهيم بظاظو، **تطوير التراث والفلكلور المتنوع في الأردن واستثماره سياحياً: دراسة تطبيقية على التراث الكردي في الأردن**، بحث محكم ومنشور ضمن مؤتمر آفاق التنوع الثقافي في الأردن ، وزارة الثقافة، 2011.

- د.ابراهيم بظاظو، **تطوير سياحة المؤتمرات في الأردن** ، مجلة اتجاهات ، العدد السادس ، عمان الأردن ، 2007.

- د.ابراهيم بظاظو ، **تحليل الموسمية السياحية في المحميات الطبيعية في الأردن** ، جامعة خضرموت ، مجلة العلوم الاقتصادية ، العدد الثاني ، اليمن ،2008 .
- البديوي، حسن، "**المنهجية الحديثة في دراسة وتوثيق الموزاييك**"، استخدام التقنيات الحديثة في الآثار، الشارقة، المنظمة العربية للتربية والثقافة والفنون – إدارة برامج الثقافة والاتصال، 95-99.
- جانسون، هورست، 1995، **تاريخ الفن (العالم القديم) الجزء الأول**، ترجمة عصام التل، عمان، شركة الكرمل للإعلان، 383 -386.
- الشياب والحيسن، 2008، **علم الآثار والمتاحف الأردنية**، عمان، وزارة الثقافة، 127-131.
- الطرشان، نزار، 1989، رسالة ماجستير (**المدارس الأساسية للفسيفساء الأموية في بلاد الشام**)، عمان، الجامعة الأردنية، 3-10.
- عكاشة، ثروت، 1982، **الفن الإغريقي**، القاهرة، الهيئة العامة المصرية للكتاب، 561.
- القاسم، عبير، 1999، **فن الفسيفساء الروماني (المناظر الطبيعة)**، الإسكندرية ،ملتقى الفكر، 12 -302.
- عطيه (2005) ترميم الفسيفساء، القاهرة، مصر.
- الألفي، أبو صالح، 1974. **الفن الإسلامي: أصوله وفلسفته ومدارسه**. القاهرة: دار المعارف.
- الأنصاري، عبدالرحمن، 1985. "**أثر الفنون العربية قبل الإسلام على الفن الإسلامي**". ص148-157، المؤتمر التاسع للآثار الإسلامية في الوطن العربي، 1980. تونس: المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم.

- الباشا، حسن، 1959. **التصوير الإسلامي في العصور الوسطى**. القاهرة: مكتبة النهضة المصرية.
- الباشا، حسن، 1979. **مدخل إلى الآثار**. القاهرة: دار النهضة العربية.
- بهنسي، عفيف، 1975. "**القصور الشامية وزخارفها في عهد الأمويين**". مجلة الحوليات الأثرية العربية السورية عدد 25 (1+2): ص9-44.
- بهنسي، عفيف، 1979. "**جمالية الفن العربي**". مجلة عالم المعرفة عدد 14. الكويت: المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب.
- بهنسي، عفيف، 1985. "**أثر الفن العربي الإسلامي على الفن الغربي**"، ص158-171. المؤتمر التاسع للآثار الإسلامية في الوطن العربي، 1980. تونس: المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم.
- التل، صفوان، 1989. "**مبادئ الفن الإسلامي**"، ص63-67، الفنون الإسلامية: أعمال الندوة العالمية المنعقدة في استامبول، ابريل -نيسان، 1983. دمشق: دار الفكر.
- الجبوري، محمود شكري (د.ت). **نشأة الخط العربي وتطوره**. بغداد: مكتبة الشرق الجديدة.
- الجبوري، سهيلة ياسين، 1977. **أصل الخط العربي وتطوره حتى نهاية العصر الأموي**. رسالة ماجستير. بغداد: مطبعة الأديب البغدادي.
- حميد، عبدالعزيز؛ صلاح العبيدي، أحمد قاسم. 1982. **الفنون الزخرفية العربية الإسلامي**. بغداد: جامعة بغداد.
- ديماند، م.س. 1982. **الفنون الإسلامية**، ترجمة أحمد محمد عيسى. القاهرة: دار المعارف.

- ذنون، يوسف. 1989. "**خط الثلث ومراجع الفن الإسلامي**"، ص107-115. الفنون الإسلامية: أعمال الندوة العالمية المنعقدة في استامبول، ابريل – نيسان 1983. دمشق: دار الفكر.
- شريفي، محمد سعيد. 1985. "**الخط العربي في الحضارة الإسلامية**"، ص172-193. المؤتمر التاسع للآثار الإسلامية في الوطن العربي، 1980. تونس: المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم.
- شريفي، محمد سعيد. 1989. "**الخط العربي: أصالته وفنه**"، ص116-127. الفنون الإسلامية: أعمال الندوة العالمية المنعقدة في استامبول، ابريل – نيسان، 1983. دمشق: دار الفكر.
- الصايغ، سمير. 1988. **الفن الإسلامي: قراءة تأملية في فلسفته وخصائصه الجمالية**. بيروت: دار المعرفة.
- العجابي، حامد. 1989. "**الفن الإسلامي: أسسه المشتركة، مضامينه وأشكاله**"، ص68-74. الفنون الإسلامية: أعمال الندوة المنعقدة في استامبول، ابريل – نيسان 1983. دمشق: دار الفكر.
- عثمان، محمد عبدالستار. 1989. "**دلالات سياسية دعائية للآثار في عهد الخليفة عبدالملك بن مروان**"، ص33-114. مجلة العصور، مجلد 4، ج1. لندن: دار المريخ للنشر.
- فرغلي، أبو الحمد محمود. 1991. **التصوير الإسلامي**: نشأته وموقف الإسلام منه وأصوله ومدارسه. القاهرة: الدار المصرية اللبنانية.
- كامل، عبدالعزيز. 1989. "**الفن بين الدين والإبداع**"، ص37-52. الفنون الإسلامية: أعمال الندوة العالمية المنعقدة في استامبول، ابريل – نيسان 1983. دمشق: دار الفكر.

- مرزوق، محمد عبدالعزيز. 1974. **الفنون الزخرفية في العصر العثماني.** القاهرة: الهيئة المصرية العامة للكتاب.
- ويلسون، ايفا. (د.ت). **الزخارف والرسوم**. ترجمة آمال مريود. بيروت: مؤسسة الصالحاني للطباعة.

- Allawi, I, 1987, Evolutionary and Cosmological Aspects in Early Islamic
- Town-Planning, in the International Symposium on Theories and

Principles in the Architecture of Islamic Societies, M.I.T. Cambridge,

- Massachusetts and Harvard University, Nov 6- 8,1987, pp. 1-20.
- Hamilton, Robert W. 1959. Khirbat al- An Arabian Mansion in the
- Mafjar: An Jordan Valley. Oxford: The Clarendon Press.
- Rice,D.T. 1975. Islamic Art. Oxford: Oxford University Press.
- Hillenbrand, Robert, 1994. Islamic Architecture, Form, Function and
- Meaning. Edinburgh: Edinburgh University Press.
  Bisheh, Ghazi, 2000. An Iconographic Detail from Khirbet al-Mafjar
- Essays in Honor of James A. Sauer, edited by L.E. Stage, J.A. Greene and M.D. Coogan. Indiana: Eisenbrauns.

الوراق
للنشر والتوزيع
www.alwaraq-pub.com

# صيانة وحماية
# الفسيفساء





Maintenance & Protection of the Mosaic
Study in Sustainable Tourism











عمّان - شارع الجامعة الأردنية
مقابل كلية الزراعة
تلفاكس : 7798 533 6 00962
ص.ب 1527 عمان 11953 الأردن
E-mail: info@alwaraq-pub.com
E-mail: halwaraq@hotmail.com
www.alwaraq-pub.com